180 MAGNETOWIDÓW I SŁUCHAWEK - PRZEGLĄD

Indeks 374040 PL
ISSN 01376802

re

10/98

cena 4,90 zł

Pismo istnieje od 1924 roku

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

NICAM wszystkie barwy dźwięku



NV-HD635EE



NV-HD630EE-S



NV-HD630EE

NAGRODY reAV DLA PRENUMERATORÓW

nagrałem już 16 płyt

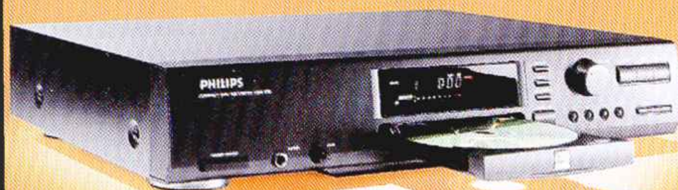
teraz uczę się grać

CD RECORDER

MOŻESZ PRZEGRAĆ WSZYSTKO

CD-Recorder to urządzenie najnowszej generacji, przeznaczone do nagrywania i odtwarzania płyt CD z różnych analogowych i cyfrowych źródeł dźwięku.

www.sv.philips.com





PHILIPS

Odkryjmy lepszy świat

re

Wydawca: RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51
(wejście od ul. Rapackiego),
02-032 Warszawa,
tel. 0-601-62-18-24, tel./fax: (022) 659-78-46, 668-88-01
e-mail: radelek@pol.pl http://www.pol.pl./radioelektronik

Pismo FSNT i SEP

Druk: :
Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 4,90 zł




Na okładce: Reklama firmy Panasonic



NOWATORSKA TECHNIKA LUTOWANIA

Podstawą dobrego lutowania jest podgrzewanie połączenia lutowanego przez określony czas w wymaganej temperaturze. Firma METCAL w swych wyrobach zastosowała nowy rodzaj końcówek lutowniczych, które – oprócz grzania – pełnią także funkcję czujnika i stabilizatora temperatury. To pomysłowe rozwiązanie polega na zastosowaniu elementu grzejnego zbudowanego z metali dwóch rodzajów: warstwa wewnętrzna z metalu o dużej przewodności cieplnej i elektrycznej, a zewnętrzna z materiału magnetycznego o stosunkowo dużej rezystancji elektrycznej. Cylindryczny element grzejny jest zasilany prądem stałym. Przy małej częstotliwości prąd w tym elemencie płynie w całym jego przekroju. Przy większej częstotliwości pojawia się tzw. efekt naskórkowości polegający na tym, że przepływ prądu odbywa się głównie blisko powierzchni, a więc w warstwie materiału magnetycznego. Ponieważ ta warstwa ma większą rezystancję, więc następuje szybkie wydzielanie ciepła i nagrzewanie. Gdy temperatura osiągnie pewną wartość (zwaną w fizyce temperaturą Curie), materiał traci właściwości magnetyczne, a efekt naskórkowości słabnie, prąd znowu płynie w całym przekroju i szybkość nagrzewania się zmniejsza. Po pewnym czasie cały proces się powtarza. Uzyskuje się więc stabilizację temperatury, której wartość zależy od doboru materiału o odpowiedniej temperaturze Curie. Ta technika grzania, objęta licznymi patentami, nosi nazwę *SmartHeat*. Jej zalety to przede wszystkim ochrona przed przegrzaniem, uniknięcie kłopotliwej kalibracji oraz bardzo duża szybkość nagrzewania. Jednym z urządzeń lutowniczych firmy METCAL jest system montażu i demontażu układów SMT (wykonanych w technologii montażu powierzchniowego) typu MX-500DS (fot.). Dystrybutorem wyrobów METCAL w Polsce jest firma Transfer Multisort Elektronik z Łodzi. *(mn)*

ISD W TELEFONACH KOMÓRKOWYCH

Firma ISD (Information Storage Devices, Inc.) z Jan Jose, CA, USA, specjalizuje się w układach scalonych do zapisu mowy. Jedna z jej ofert dotyczy telefonii komórkowej i telefonów bezprzewodowych typu DECT i podobnych. Są to układy serii ISD 33000 o zasilaniu 3 V (standard dla "komórkowca"), zoptymalizowane pod różne systemy – od analogowych po cyfrowe z GSM włącznie – i przeznaczone do stosowania jako wbudowane sekretarki i pamiętniki elektroniczne. Nie tylko to: mogą pracować w mówiących pagerach, organizerach, słownikach i kieszonkowych dyktafonach. Maksymalna długość nagrania wynosi 4 minuty. Zastosowano układ eliminacji tła szumowego w przerwach mowy lub zapisu a także pamięć, generator i wzmacniacz m.cz., które tworzą pełny system nagrywająco-odtwarzający dla telefonu przenośnego. ISD 33000 jest produkowany w 7 wersjach, różniących się częstotliwością próbkowania i długością zapisu – od 1 do 4 minut. *(lk)*

CORAZ WIĘCEJ FUNKCJI W TELEFONACH NMT 450i

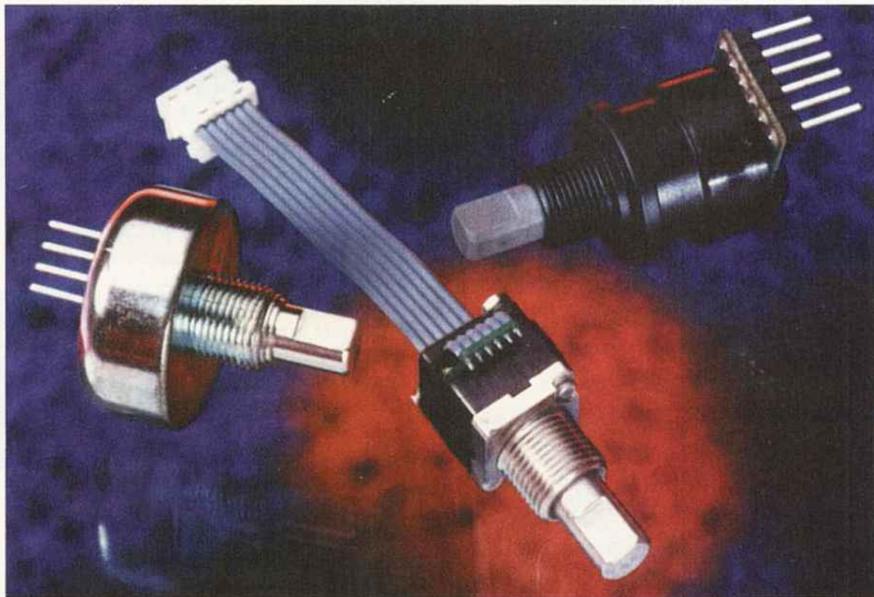

Fot. 1

Rozbudowa systemu NMT oraz obejmowanie nim różnych terytoriów wpływa na zestaw funkcji, oferowanych przez skandynawskich producentów telefonów NMT. Ostatni model fińskiej firmy Benefon – Spica (rys. 1) jest tego najlepszym przykładem. Szybki rozwój systemu w Rosji i krajach b. ZSRR spowodował wprowadzenie rosyjskiej opcji językowej (cyrylicą) w wielojęzycznym menu. Nową funkcją jest automatyczne poszukiwanie sieci otwartej dla roamingu. Wydawałoby się, że przy ograniczonej ofercie krajów, które mogą wprowadzać wzajemny roaming międzynarodowy nie jest to potrzebne. W Rosji jednak system rozwija się w różnych miastach, a bywa, że w każdym z nich jest inny operator. Miasta są rozrzucone na wielkiej przestrzeni, daleko od siebie i nieprędko sieci zaczną na siebie wzajemnie zachodzić. Aby telefony były użyteczne w całym kraju, muszą więc operatorzy zawierać liczne umowy roamingowe. Na ten sam rynek jest skierowana oferta dodatkowego wzmacniacza BeneBoost 7/15 W (rys. 2) do samochodu, który o kilka kilometrów, czasem decydujących może powiększyć zasięg. Przez zastosowanie dynamicznego filtru szumów poprawiono odbiór słabych sygnałów. Poza tym, jest to cienki (23 mm) i w miarę lekki jak na NMT (240 g) terminal, działający 120 h na nasłuchu ze standardową baterią, wyposażony w nowe usługi sieciowe, jak CLIP (identyfikacja dzwoniącego), SIS (podwyższone zabezpieczenie przed podsłuchem) czy MWI (*Message Waiting Indicator* – wskazanie rozmów oczekujących) oraz udogodnienia, jak rozmowa bez dotykania klawiszy (*handsfree*), odpowiadanie na wywołanie dowolnym klawiszem, zegar i budzik, stoper, alarm wibracyjny (z opcjonalną baterią 1600 mAh), a także funkcję oszczędzania baterii. Przy użyciu interfejsu LIF, programu BeneWin (opcje) i komputera można przesyłać dane i faksy. *(lk)*


Fot. 2

OPTOELEKTRONICZNY PRZETWORNIK OBROTÓW NA IMPULSY

Przez wiele lat podstawowym przetwornikiem prędkości obrotowej na wielkość elektryczną była, a często dalej jest prądnica tachometryczna. Jest to urządzenie elektromechaniczne, często kłopotliwe w instalowaniu, dostarczające tylko sygnału analogowego o małej dokładności. Obecnie na ogół stosuje się bezstykowe przetworniki, zmieniające prędkość obrotową na ciąg impulsów świetlnych, przetwarzanych dalej typowymi technikami. Widoczne na fotografii przetworniki serii 61 i 62 firmy Grayhill (USA) zawierają LED, zasłanianą przez wyciętą, obrotową przesłonę. Przy odsłoniętej przesłonie jest oświetlony fototranzystor, sterujący wewnętrznym układem logicznym, który przetwarza ciąg impulsów w znormalizowany, dwubitowy sygnał kwadraturowy dla cyfrowych układów zewnętrznych. Przetwornik może mieć dodatkowo przycisk *Start* inicjujący wiele funkcji pomiarowych realizowanych przez sterowniki. Brak styków mechanicznych gwarantuje wysoką trwałość. Przetwornik jest oczywiście droższy niż prądnica tachometryczna, ale dokładniejszy i bezpieczniejszy w użytkowaniu, można bowiem zapewnić wymaganą izolację elektryczną we/wy. Stąd jedną z głównych dziedzin zastosowań jest medycyna, a ostatnio również motoryzacja. *(lk)*



MINIATUROWY CZUJNIK PRĄDU

Czujnik prądu przemiennego o częstotliwości przemysłowej to normalnie spory transformator, przetwarzający prąd uzwojenia pierwotnego na prąd w uzwojeniu wtórnym, podlegający dalej obróbce i pomiarowi. Wymogi miniaturyzacji i tu spowodowały zmianę podejścia. Niemiecka firma Allied Electronics (Kolonia) oferuje zminiaturyzowany czujnik prądu przemiennego CTL-6, w którym do pomiaru jest wykorzystywane napięcie na uzwojeniu wtórnym, proporcjonalne do prądu pierwotnego. Zastosowano rdzeń toroidalny o wysokiej przenikalności, z nawiniętym na nim niskoprądowym uzwojeniem wtórnym o dużej liczbie zwojów. Zasada działania przypomina pomiar multimetrem cęgowym, bo przewód z prądem przepuszcza się przez otwór w czymś, co przypomina pionowy potencjometr montażowy ale z dwoma wyprowadzeniami. Otwór jest na tyle duży, że umożliwia uzyskanie zakresu pomiarowego 0 do 50 A w zakresie 20 Hz do 10 kHz ±1 dB a izolacja wytrzymuje 1000 V~. Rezystancja wewnętrzna wynosi 39±3 Ω, zakres temperatur pracy 20°÷75°C. Czujnik jest przeznaczony do sterowników silników elektrycznych, detektorów niezrównoważenia obciążenia faz sieci, systemów alarmowych i ostrzegawczych w różnych zastosowaniach przemysłowych i domowych, a nawet jako transformator do wyzwalania tyrystorów małej mocy. *(lk)*

Drodzy Czytelnicy

Każdy, kto interesuje się kryminalistyką lub czytuje powieści kryminalne dobrze wie, jak odciski palców przyczyniają się do wykrywania przestępców. Wszystko wskazuje na to, że wkrótce staną się one pomocne w naszym codziennym życiu. Identyfikacja za pomocą odcisku palca będzie służyć do uruchamiania telefonu komórkowego, pobierania pieniędzy z banku, a nawet strzelania z naszego osobistego pistoletu (jeśli taki mamy). A to wszystko jest dziełem biometrii - nowej ważnej dziedziny elektroniki, o której piszemy w tym numerze.

Pamiętamy jeszcze ze szkoły, że farad to niewyobrażalnie wielka jednostka. Pojemność rzędu pojedynczych faradów ma kula ziemska. A teraz wytwarza się już kondensatory o pojemnościach 1 F, a nawet większych. Polecam artykuł o technologii i zastosowaniu takich superkondensatorów.

Gdy chcemy skorzystać z telefonu w kuchni, łazience lub w ogrodzie, wówczas przydatny jest telefon bezprzewodowy, czyli telefon ze słuchawką przenośną. Popularność takich urządzeń stale wzrasta, ponad połowa obecnie sprzedawanych w Europie aparatów telefonicznych to telefony bezprzewodowe. Decydując się na zakup takiego telefonu, trzeba o nim więcej wiedzieć. Warto więc przeczytać o wrażeniach użytkownika telefonów bezprzewodowych.

Spełniając życzenia wielu Czytelników zamieszczamy artykuł o projektowaniu transformatorów na rdzeniach toroidalnych. Przedstawiamy też opis płyty głównej z procesorem Alpha o częstotliwości zegarowej 533 MHz, której konstrukcja umożliwia zmontowanie komputera najwyższej klasy przy wykorzystaniu standardowych elementów stosowanych w komputerach osobistych klasy PC. Są też w tym numerze układy do praktycznej realizacji – m.in. jednokanałowy pilot do zdalnego sterowania oraz mierniki panelowe. A w części AV naszego pisma – m.in. dwa bardzo ciekawe i pożyteczne przeglądy – magnetowidów oraz słuchawek.

Zbliża się koniec roku, pora na zaprenumerowanie "ReAV" na rok następny. Zwracam uwagę na listę atrakcyjnych nagród do rozlosowania wśród tych Czytelników, którzy zaprenumerują nasze czasopismo. Nagrody ufundowała Redakcja i współpracujące z nami firmy.

Ciekawi jesteśmy, jak się podoba Czytelnikom nasza nieco zmieniona szata graficzna. Prosimy o uwagi na ten temat.

Redaktor Naczelny

M Nadachowski

W NASTĘPNYCH NUMERACH

- **Domowe urządzenia alarmowe**
- **Sterownik węża świetlnego**
- **Detektor wilgoci**
- **Co nowego w termografii**
- **Przegląd telewizorów**
- **Instalacje satelitarne**

NOWY COMMUNICATOR

Na targach Comnet w Warszawie Nokia zaprezentowała telefon komórkowy Communicator 9110 (fot.). Jest to następca modelu Communicator 9000 i jego modernizacji 9000i, pieszczotliwie zwanych "cegłą" z racji "dostojnych" wymiarów (185x65x38 mm ze złożoną anteną) i równie "dostojnej masy", bo aż 397 gramów. Nazywanie tylko "telefonami komórkowymi" tych maszyn zawierających komputer z procesem 386 (24 MHz) i 8 MB pamięci (4 MB systemu operacyjnego, 2 MB dla aplikacji i 2 MB dla użytkownika), wyposażonych w głośnomówiący telefon GSM 900 lub GSM 1800, wysyłanie i nadawanie faksów z dowolnego miejsca, wysyłanie i odbiór SMS, bazę kontaktów, edytor tekstów, Internet przez komórkę (e-mail. WWW, Telnet), elektroniczny kalendarz wielofunkcyjny z funkcją organizatora czasu, system obsługi danych, kalkulator, zegar z danymi o czasie lokalnym we wszystkich liczących się miejscach świata (a dużo ich), kompozytor melodii i miejsce na przyszłe aplikacje – to jednak niedocenienie tego produktu roku 1997 typu "biuro w kieszeni". Od strony płyty czołowej wygląda to jak zwykły telefon Nokia, ale otwarcie tej płyty na bok otwiera inny świat, z którym użytkownik kontaktuje się za pośrednictwem. dużego i wyraźnego (640x200 pikseli) ekranu LCD oraz komputerowej klawiatury. Nie tylko przez radio – również za pośrednictwem komputera kablem i przez łącze w podczerwieni. I to właśnie ulepszono. Rozmiary pozostały, ale masę zredukowano do 249 g a zbyt krótki dotychchzas czas rozmowy i oczekiwania (tylko 2 i 35 godzin) z baterią Li-ion BLK-4S przedłużono do 8 godzin rozmowy i 200 godzin oczekiwania. Telefon pochodzi z nowej serii 61xx o jeszcze wyższych parametrach niż stosowany poprzednio. Nowa wersja Communicatora to pierwszy w świecie telefon komórkowy, który może przesyłać i odbierać obrazy dzięki aplikacji o nazwie Digital Camera Connectivity. Telefon komunikuje się z kamerą cyfrową łączem na podczerwieni a odebrane obrazy można przesłać przez radio do dalszego opracowania lub dołączyć do e-mail czy faksu. Druga nowość to karta multimedialna (MMC) o rozmiarach znaczka pocztowego, ale wyposażona w 4 MB pamięci. Na niej można przechowywać dźwięk, teksty, obrazy, oprogramowanie oraz duże foldery i pliki. Jest to produkt opracowany przez ScanDisk i Siemensa, dla 9110 jest wyposażeniem dodatkowym. Procesor 386 został zastąpiony przez 486 AMD z tą co poprzednio platformą systemu operacyjnego GEOS 3.0. Szybkość transmisji wzrosła do 14,4 kbit/s, menu rozbudowano do 12 wersji językowych. W pakiecie znalazło się nowe oprogramowanie PC Suite, usprawniające współpracę z PC – dane i oprogramowanie jest przekazywane za pomocą systemów operacyjnych Windows 95 i Windows NT 4.0. Podświetlono ekran, bo tego brakowało. *(lk)*



Okazuje się, że nasze własne cechy fizyczne są lepszą informacją identyfikacyjną niż numer kodowy, hasło, podpis lub fotografia.

BIOMETRIA NOWE METODY IDENTYFIKACJI

Problem identyfikacji osób jest stary jak świat. Najstarsze i ciągle jeszcze powszechnie stosowane sposoby to podobizna twarzy, czyli fotografia i własnoręczny podpis. Tymi metodami jesteśmy identyfikowani np. przy pobieraniu pieniędzy z banku, realizacji czeków, przekraczaniu granicy. Są też inne sposoby identyfikacji – hasła i numery identyfikacyjne PIN używane np. przy korzystaniu z kart kredytowych, bankomatów, telefonów komórkowych. Wszystkie te sposoby mają wiele wad. Fotografia jest mało dokładnym identyfikatorem z powodu zmienności wyglądu twarzy, podpis dość łatwo można sfałszować, numery i hasła obciążają pamięć a zanotowane w notesie mogą łatwo dostać się w niepowołane ręce.

Dlatego pracuje się nad nowymi metodami identyfikacji. Dziedzinę, która się tym zajmuje nazwano biometrią, gdyż nowe metody są związane z pomiarem indywidualnych i niepowtarzalnych cech fizycznych (a ściślej mówiąc biologicznych) człowieka. Tych cech jest wiele. Najbardziej znane i wykorzystywane od lat w kryminalistyce są linie papilarne palców. Indywidualny charakter mają też: budowa tęczówki i siatkówki, widmo częstotliwości naszego głosu, rysy twarzy badane termometrycznie lub specjalnymi kamerami optycznymi.

Niektóre z biometrycznych metod identyfikacji są już stosowane, jednak głównie do celów specjalnych, gdyż koszty aparatury są bardzo wysokie. Ostatnio postęp w elektronicznej technice biometrycznej powoduje, że ceny urządzeń bardzo maleją i pojawia się szansa na ich masowe stosowanie.

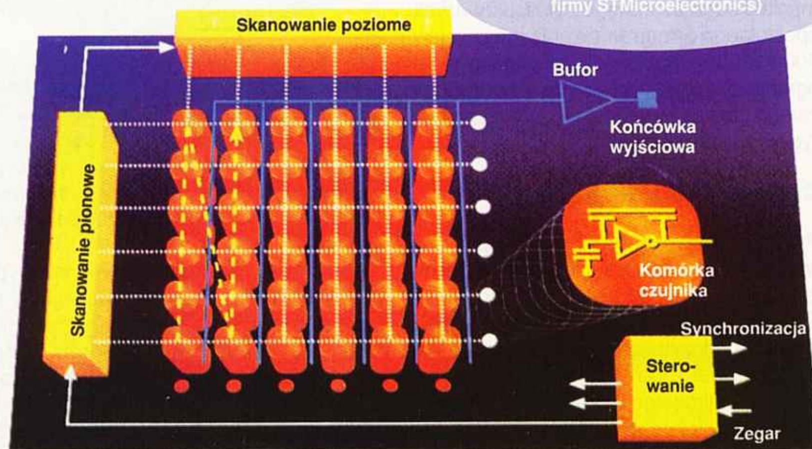
Potencjalny rynek identyfikatorów biometrycznych jest ogromny - obejmuje kontrolę dostępu do telefonów komórkowych, komputerów osobistych i sieci komputerowych oraz systemy bankowe (karty kredytowe, bankomaty), motoryzację (np. identyfikatory stosowane zamiast kluczyków), elektroniczne zabezpieczenie transakcji internetowych, a także kontrolę wstępu do budynków i pomieszczeń. Metodami biometrycznymi będzie też można przeprowadzać identyfikację przy kontroli wiz, paszportów i praw jazdy. W szpitalach technika biometryczna zastąpi bransoletki identyfikacyjne, konieczne w niektórych sytuacjach do sprawdzania tożsamości pacjentów. Przewiduje się, że zapotrzebowanie na identyfikatory biometryczne osiągnie za parę lat wielkość kilkuset milionów sztuk.

Odciski palców

Daktyloskopia, czyli określanie tożsamości na podstawie linii papilarnych jest znana od dawna i używana głównie do ścigania przestępców. Po raz pierwszy te metodę zastosowała policja brytyjska przeszło sto lat temu. Jest to identyfikacja typu "jeden z wielu", w której na podstawie odcisków palców (zdjętych np. na miejscu przestępstwa) poszukuje się ich posiadacza metodą porównywania odcisków z posiadaną bardzo dużą bazą danych, obejmującą np. wiele milionów odcisków. Jest to metoda kosztowna. Cały system takiej automatycznej identyfikacji, oparty na bardzo szybkich procesorach równoległych, może kosztować nawet około 1 miliona dolarów.

W zastosowaniach, o których mówimy, potrzebna jest prostsza identyfikacja typu "jeden do jednego" lub "jeden spośród kilku (kilkunastu)". Chodzi bowiem o to, żeby porównać aktualnie pobrane odciski z jednym poprzednio pobranym wzorcem – na przykład przy pobieraniu pieniędzy z bankomatu nasze odciski palców są porównywane z wzorcem zarejestrowanym na naszej inteligentnej karcie czipowej. Podczas kontroli wstępu do pomieszczenia identyfikacja polega na porównaniu pobranych odcisków palców z kilkoma, czy nawet kilkudziesięcioma wzorcami pobranymi od osób uprawnionych i zgromadzonymi w bazie danych.

Głównym problemem jest opracowanie tanich i łatwych w użyciu czujników do szybkiej rejestracji odcisków palców. W zastosowaniach, o których mówimy, tradycyjna metoda odcisku atramentowego jest oczywiście zupełnie nieprzydatna. Obecnie dość często stosuje się metody optyczne cyfrowej rejestracji obrazu linii papilarnych. Są one jednak dość kosztowne i kłopotliwe w praktyce. Ostatnio opracowano czujniki półprzewodnikowe będące układami scalonymi rejestrującymi odciski palców przy bezpośre-



Rys. 1. Matryca czujników pojemnościowych (według materiałów firmy STMicroelectronics)

dnim dotknięciu. Będą one, szczególnie w zastosowaniach masowych, skutecznie konkurować z czujnikami optycznymi, bo są tańsze i mniejsze. Trzeba jednak przyznać, że w zakresie metod optycznych też pojawiają się nowe lepsze opracowania, głównie z wykorzystaniem układów ze sprzężeniem ładunkowym CCD.

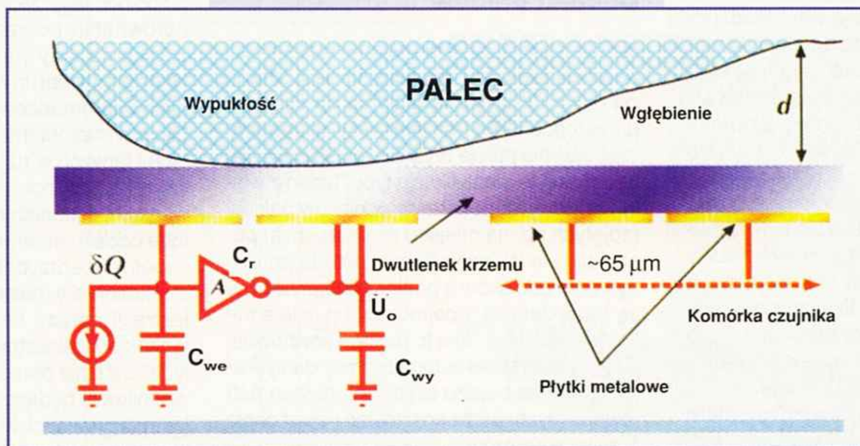
Czujniki półprzewodnikowe

Kilka firm elektronicznych przedstawiło już swe opracowania czujników odcisków palców. Czujniki firm STMicroelectronics (poprzednia nazwa firmy: SGS-Thomson) oraz Veridicon są oparte na stałoprądowej metodzie pomiaru pojemności. W czujniku firmy Harris Semiconductor też wykorzystano tę metodę, lecz zmiennoprądową, a w czujniku firmy Thomson-CSF zastosowano odczyt termiczny.

W czujnikach półprzewodnikowych, podobnie jak w optycznych, uzyskuje się obraz linii papilarnych o dużej rozdzielczości i wymiarach kilkaset na kilkaset pikseli (rys.1). Pełny obraz jednego palca po skanowaniu i przetworzeniu analogowo-cyfrowym (z rozdzielczością 8- lub 10-bitową), zajmuje w pamięci kilkaset kilobajtów. Można jednak za pomocą odpowiednich algorytmów poddać te dane kompresji i wtedy zajmują już tylko ok. 10 kB. Idąc jeszcze dalej, zapamiętuje się tylko informację o szczegółach obrazu, a mianowicie o położeniu rozgałęzień i zakończeń linii papilarnych. Taka informacja o odcisku jednego palca, przy użyciu specjalnego oprogramowania mieści się w 300 ÷ 1200 B. Oczywiście na podstawie tak ograniczonych danych nie da się odtworzyć całego obrazu, wystarcza to jednak do wiarygodnej identyfikacji.

Czujnik "TouchChip"

Prototyp pierwszego mikroczipu półprzewodnikowego do rejestracji odcisków palców zaprezentowała w ubiegłym roku firma STMicroelectronics. Ten pojemnościowy układ do odczytu odcisków palców (o nazwie firmowej *TouchChip*) nie wymaga żadnego dodatkowego interfejsu optycznego lub mechanicznego. Palec przykłada się bezpośrednio do izolowanej powierzchni czipu. Z dwuwymiarowej matrycy bardzo małych komórek czujnikowych odczytuje się obraz wypukłości i wgłębień na skórze palca metodą pojemnościową. Każda komórka daje jeden piksel obrazu. Przekrój komórki czujnika przedstawiono na rys. 2. Jej częścią są dwie metalowe płytki umieszczone obok siebie i oddzielone od palca izolującą warstwą dwutlenku krzemu. Warstwa skóry palca działa jak trzecia okładka kondensatora, znajdująca się naprzeciw płytek metalowych i oddzielona od nich warstwą dielektryka. Dielektrykiem jest – prócz warstwy dwutlenku krzemu – także warstwa powietrza o grubości zależnej od tego, czy w danym miejscu jest na skórze palca wgłębienie czy wypukłość. W każdej komórce płytki metalowe są dołączone do wejścia i do wyjścia inwertera o dużym wzmocnieniu. Działa on jak integrator ładunku. Pojemność między płytkami a palcem znajduje się w obwodzie sprzężenia zwrotnego integratora. Jej pomiar daje informację o stanie linii papilarnych w tym miejscu palca. Pojemność określa się odprowadzając z niej pewną stałą ilość ładunku Q i mierząc napięcie wyjściowe U_O (U_O = C/Q; Q = const). Uzyskuje się liniową zależność tego napięcia od odległości skóry palca, gdyż pojemność sprzężenia zwrotnego C jest odwrotnie proporcjonalna do tej odległości.



Rys. 2. Przekrój komórki czujnika (według materiałów firmy STMicroelectronics)

Zastosowanie układu z dwiema płytkami powoduje utrzymywanie napięcia w przybliżeniu stałego na wszystkich parach płytek poszczególnych komórek czujnika, ograniczając wpływ pojemności pasożytniczych. Skanując pojemności wszystkich komórek w matrycy czujników można otrzymać obraz odcisku palca. Warto podkreślić, że układ *TouchChip* pobiera tylko 1 mW mocy przy napięciu 5 V.

Inne rozwiązania

W niektórych czujnikach (np. w czujniku *FingerLock* firmy Harris) też korzysta się z metody pojemnościowej, lecz zamiast pomiaru stałonapięciowego stosuje się skanowanie zmiennym polem elektrycznym.

Trzeba podkreślić, że przy produkcji struktur monolitycznych omawianych czujników pojemnościowych mogą być stosowane starsze i tańsze technologie. Nie chodzi tu bowiem o miniaturyzację czipu, gdyż jego wielkość jest uwarunkowana rozmiarami palca. Typowe rozmiary czujnika to 12x20 mm.

W układzie *FingerChip* firmy Thomson-CSF zastosowano dwuwymiarową matrycę czujników termicznych, w których wykorzystano fakt, że uwypuklenia skóry palca ściślej przylegają do czujnika i lepiej odprowadzają ciepło niż miejsca wklęsłe oddzielone od czujnika warstwą powietrza. Rozkład temperatury obrazuje więc układ linii papilarnych. To rozwiązanie ma tę zaletę w stosunku do innych czujników półprzewodnikowych, że powierzchnia matrycy może być mniejsza od rozmiarów palca. Odcisk linii papilarnych jest tu pobierany nie przez dotknięcie całym palcem, lecz przez przesuwanie palca po powierzchni czujnika. Szybkość przesuwu nie wpływa na jakość rejestracji.

Również firma Siemens podczas tegorocznych targów hanowerskich CeBIT przedstawiła specjalny układ scalony do sprawdzania odcisków palców, a także modele telefonów S10 i SL10, w których wykorzystuje się ten układ. Dostęp do telefonu uzyskuje się przez przyłożenie palca do czujnika umieszczonego na aparacie.

Pewnym problemem przy identyfikacji przez kontrolę linii papilarnych mogą być zabrudzenia lub uszkodzenia palca. Sposobem na to jest np. pobieranie wzoru odcisku także z drugiego palca.

Widmo głosu

Widmo częstotliwościowe głosu jest cechą indywidualną każdego człowieka. Głosowe systemy identyfikacji są dość skompliko-

wane, gdyż wymagają analizy przebiegu akustycznego. Stwarzają jednak zupełnie nowe możliwości identyfikacji – drogą telefoniczną. Teraz wydanie bankowi telefonicznego polecenia wypłaty, przelewu, sprzedaży akcji wymaga dość skomplikowanej i niepewnej procedury sprawdzania hasła i numeru identyfikacyjnego. W przyszłości wystarczy sprawdzenie widma akustycznego głosu klienta i porównanie z wzorcem widma posiadanym przez bank. Można tu mieć pewne obawy. Przecież ktoś może dysponować magnetofonowym nagraniem głosu i wykorzystać to do nadużyć. Stwierdzenie, czy jest to nagranie, czy oryginalny głos, może być trudne. Jednak jest i na to sposób. Można zawsze rutynowo żądać wypowiedzenia jakiegoś konkretnego tekstu i na tej podstawie identyfikować osobę. Ewentualny złodziej nie będzie oczywiście mógł zaprezentować takiego tekstu z nagrania.

Identyfikacja na podstawie głosu, a także podpisu ma niestety tę wadę, że jest w jakimś stopniu uzależniona od chwilowego stanu psychicznego i fizycznego identyfikowanej osoby. Nieco inne jest widmo głosu człowieka, gdy jest zmęczony, a inne - gdy wypoczęty. Nawet pora dnia może tu mieć znaczenie. To samo dotyczy podpisu. Jednak zdaniem specjalistów pewne cechy, tak głosu jak i podpisu, pozostają u danej osoby zawsze niezmienne i wiarygodne do identyfikacji.

Cechy tęczówki i siatkówki oka

Metody identyfikacji oparte na tych metodach są niestety ciągle jeszcze bardzo kosztowne. Do tego metoda jest dość niewygodna, gdyż wymaga zbliżenia oka do czujnika i utrzymania go nieruchomo przez pewien czas. Wiele osób nie jest w stanie unieruchomić gałkę oczną. Dlatego opracowano metodę ulepszoną – badanie prowadzi się z kilku czujników w taki sposób, że ewentualne ruchy oka nie utrudniają pomiaru. Taka zmodernizowana metoda wymaga oczywiście jeszcze kosztowniejszej aparatury.

Koszty

Jednym z podstawowych czynników decydujących o wprowadzaniu czujników biometrycznych są oczywiście ich ceny. W ostatnich latach uległy one znacznym zmianom. Kilka lat temu czujniki odcisków palców kosztowały ok. 1000 USD, teraz już mówi się o cenach poniżej 50 USD, a wkrótce mogą nawet spaść do 5 USD (przy zakupach dużych ilości). Urządzenie do identyfikacji rysów twarzy kosztowało ok. 1500 USD, teraz są już dostępne tańsze urządzenia tego rodzaju. Sprzęt do rozróżniania głosu kosztuje ok. 1000 USD, podobna jest cena urządzenia do identyfikacji podpisów. Ciągle drogie są systemy do identyfikacji na podstawie cech siatkówki i tęczówki oka - po ok. 5000 USD. Bardzo drogi jest system do badań termicznych np. cech twarzy, który kosztuje aż 50 000 USD. Cena dotyczy jednak całego systemu z wieloma stacjami pomiarowymi. Z tych danych wynika wyraźnie, że pod względem ekonomicznym największe szanse mają półprzewodnikowe czujniki odcisków palców. Ostatnio firma Compaq poinformowała, że wprowadza tę technikę do najnowocześniejszych systemów zabezpieczających. Kompletny system o nazwie *Fingerprint Identification Technology* ma kosztować 99 USD w przeliczeniu na jeden węzeł systemu.

Na zakończenie warto wspomnieć, że w Niemczech właśnie wyprodukowano pistolet policyjny, który strzela tylko wtedy, gdy spust naciska jego właściciel. Identyfikatorem jest oczywiście mikroczip badający odciski palców strzelającego. ■

Michał Nadachowski

LITERATURA

[1] Strassberg D.: Biometrics: you are your password. EDN Europe, May 1998, str. 41

[2] Materiały firmy STMicroelectronics

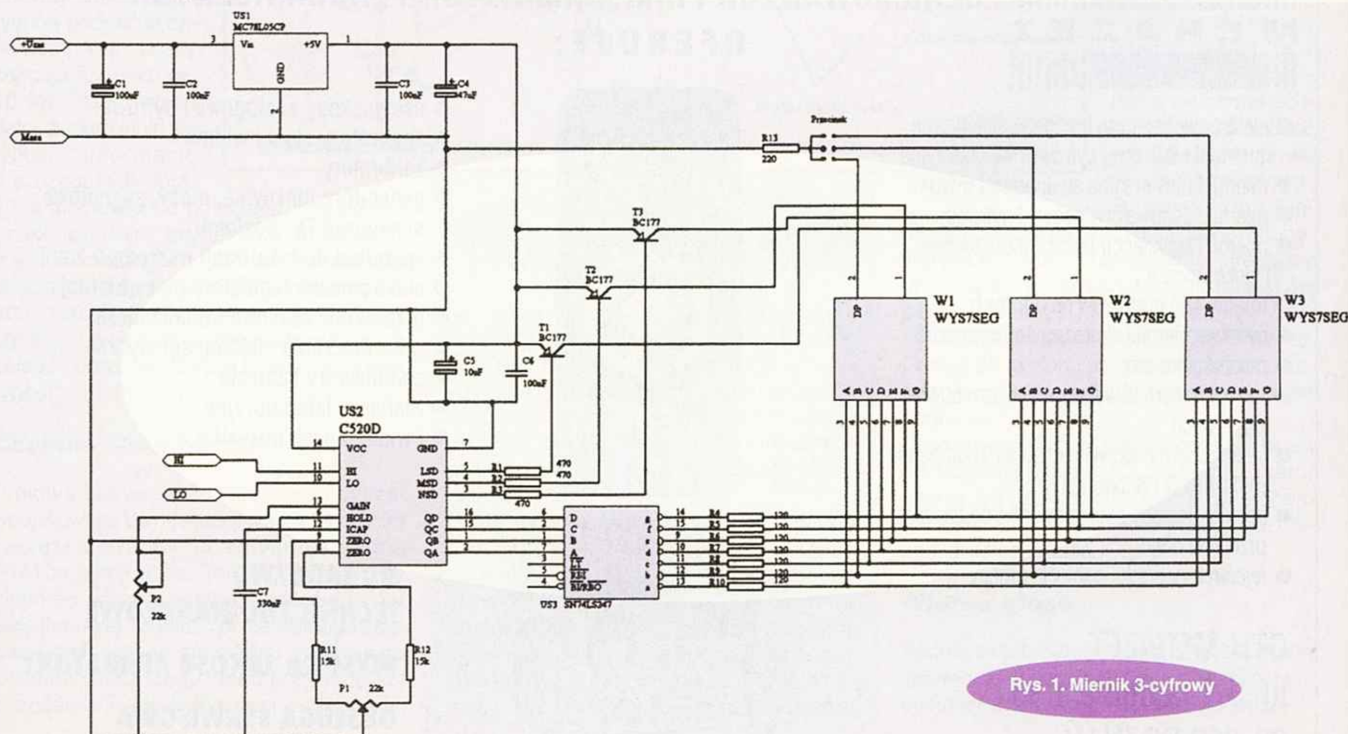
W urządzeniach elektrycznych i elektronicznych są stosowane mierniki analogowe wartości napięć, prądów lub innych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Opisanymi w artykule trzema typami cyfrowych mierników panelowych można zastąpić stare wskaźniki analogowe, uzyskując lepszą dokładność pomiarów dzięki dużej czytelności wskazań. Można je również zastosować w nowo budowanych urządzeniach elektronicznych, jak zasilacze, mierniki stacjonarne itp.

CYFROWE MIERNIKI PANELOWE (1)

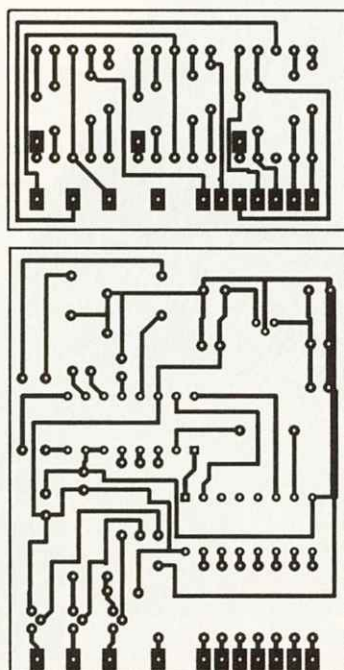
Opisane mierniki panelowe cechuje prostota i niski koszt wykonania oraz duża dokładność pomiarów. Różnią się między sobą rozdzielczością wskazań. W zależności od potrzeb można wykonać miernik o polu wskazań 3 cyfry, 3,5 cyfry lub 4,5 cyfry. W pierwotnej postaci są to mierniki napięcia stałego w zakresie od 200 mV, 1 V lub 2 V. Jednak po zastosowaniu odpowiedniego przetwornika i dzielnika napięcia można stosować je do pomiarów dowolnych wielkości elektrycznych (napięcia stałego, przemiennego, prądu stałego i przemiennego, pojemności, indukcyjności itd.), oraz nieelektrycznych (temperatury, ciśnienia, wilgotności itp.).

Miernik 3-cyfrowy

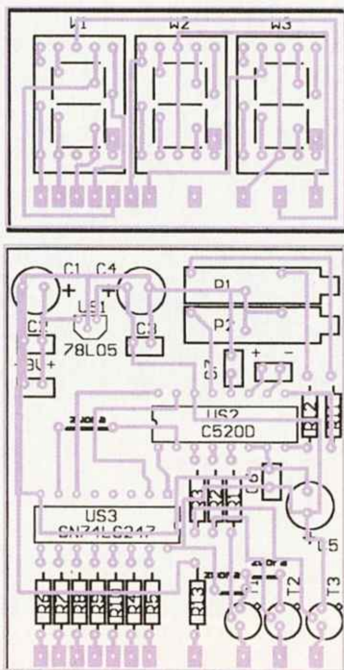
Podstawą tego miernika jest dość popularny przetwornik a/c – układ C520D, którego odpowiednikami są AD2020 i CA3162E. Przetwornik ten jest woltomierzem prądu stałego o zakresie pomiarowym 999 mV dla napięć dodatnich i –99 mV dla ujemnych. Po przekroczeniu zakresu napięć dodatnich, na wyświetlaczu pojawia się "EEE", a po przekroczeniu napięć ujemnych "---". Wyświetlanie na wyświetlaczu wyniku pomiaru odbywa się w systemie multipleksowania. Układ ma wyjście danych w kodzie BCD oraz wyjścia sterujące poszczególnymi wyświetlaczami. Schemat miernika przedstawiono na rys. 1. Układ jest zasilany scalonym stabilizatorem napięcia LM78L05 o napięciu 5 V. Dane w kodzie BCD z przetwornika a/c są podawane na wejścia dekodera SN74LS247 sterującego



Rys. 1. Miernik 3-cyfrowy



Rys. 2. Płytka drukowana miernika 3-cyfrowego (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

wyświetlaczem. Zalecane jest zastosowanieukładu serii LS ze względu na ograniczenie poboru mocy, jednak układ w wykonaniu standardowym również będzie pracował poprawnie. Układ ten można także zastąpić układem 74LS47 o innym sposobie wyświetlania cyfr 6 i 9.

Do wyjść dekodera dołączono rezystory ograniczające prąd w każdym z segmentów wyświetlacza. W modelu zastosowano wyświetlacze ze wspólną anodą (np. typu LTS546AP) o wysokości 13,2 mm. Tranzystory T1÷T3 są sterowane z wyjść przetwornika odpowiedzialnych za przełączanie i wybór właściwego wyświetlacza. Rezystor R13 ogranicza prąd płynący w obwodzie przecinka dziesiętnego na wyświetlaczu. W zależności od zakresu pomiarowego miernika, należy w odpowiednie miejsce wlutować zworę. Napięcie mierzone doprowadza się do k. 10 i 11 układu US2.

Układ najlepiej zmontować na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 2. Płytkę przecinamy na dwie części tak, aby otrzymać płytkę bazową i płytkę wyświetlacza. Następnie montujemy zwory na płytce wyświetlacza, aby połączyć ze sobą równolegle segmenty poszczególnych wyświetlaczy. Po wlutowaniu zwor przystępujemy do wlutowania wyświetlaczy. Należy zadbać o to, aby wyświetlacze były ustawione równo, w przeciwnym wypadku wyświetlacz będzie wyglądał nieestetycznie. Następnie montujemy płytkę bazową – rozmieszczenie elementów na płytce przedstawiono na rys. 3. Montaż rozpoczynamy od wlutowania trzech zwor, potem montujemy elementy dyskretne i układy scalone w podstawkach. Płytkę bazową trzeba zlutować z płytką wyświetlacza. Do tego celu służą punkty lutownicze umieszczone na obu płytkach. Płytka wyświetlacza ustawiona jest prostopadle do płytki bazowej.

Po zmontowaniu układu i skontrolowaniu jego poprawności podłączamy napięcie zasilające (9÷15 V). Następnie zwieramy wejście pomiarowe układu i kręcąc potencjometrem P1 ustawiamy wskazania modułu na "000". Następnie do wejścia pomiarowego dołączamy napięcie o znanej wartości, bliskie 1 V i przez regulację potencjometrem P2 doprowadzamy woltomierz do poprawnych wskazań. Zastosowane w układzie potencjometry wieloobrotowe umożliwiają precyzyjne wykalibrowanie miernika.

Podstawowe parametry miernika panelowego

Zakres pomiarowy:	od −99 mV do +999 mV
Impedancja wejściowa:	100 MΩ
Wejściowy prąd polaryzacji:	80 nA
Szybkość przetwarzania:	4 pomiary na sekundę.

Ciekawostką może być fakt, że układ ma dwie szybkości przetwarzania. W konfiguracji pierwotnej (takiej jaką przedstawiono) szybkość przetwarzania wynosi 4 Hz, czyli 4 pomiary na sekundę. Jednak po odłączeniu końcówki 6 układu od masy i dołączeniu do plusa zasilania, szybkość przetwarzania wzrasta do 96 Hz.

Montaż kończymy dołączeniem zasilania do odpowiedniej końcówki "przecinka". ■

Sebastian Owsiak

PRENUMERATA ReAV

Prenumeratę na IV kwartał można zamówić wpłacając 14,70 zł na rachunek Radioelektronik Sp. z o.o. ul. Filtrowa 77, lok. 51, 02-032 Warszawa PBK III O/Warszawa 11101024-7982-2720-4-14

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o., 00-950 Warszawa, skr. pocz. 1004, tel. 40-00-21 w. 295, tel./fax 40-35-89

PRENUMERATA w "RUCH" S.A.

(w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.

Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.

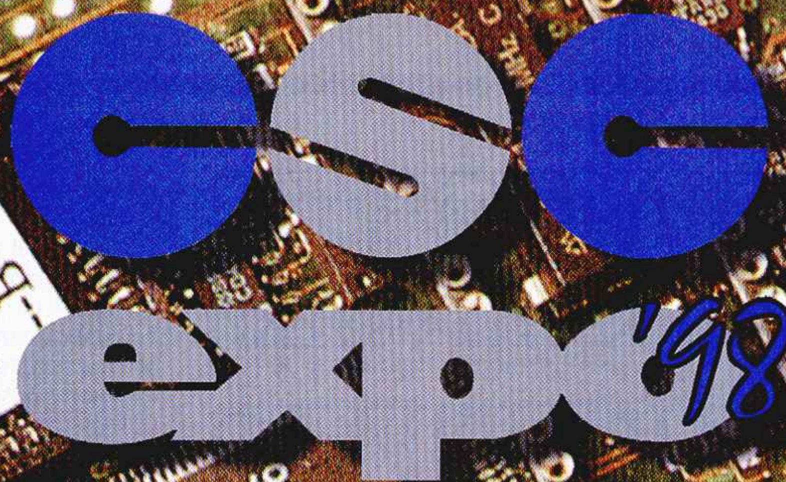
Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na I kwartał 1999 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 grudnia.

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli

(na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na I kwartał 1999 roku prenumeratę należy zamówić do 30 listopada.



CSC EXPO'98
Salon Podzespołów Elektronicznych na V Międzynarodowych Targach Elektro EXPO'98

Warszawa 4-7 listopada 1998
Pałac Kultury i Nauki
Organizatorzy:
MCT Międzynarodowe Centrum Targowe
re Radioelektronik Sp. z o.o.

Międzynarodowe Centrum Targowe, 00-656 Warszawa, ul. Śniadeckich 10
tel. (022) 621 17 55, 621 75 59, 629 64 58, fax (022) 629 96 71, 629 64 58
Jesteśmy zainteresowani Salonem Podzespołów Elektronicznych CSC Expo'98
Prosimy o przesłanie warunków uczestnictwa i formularzy zgłoszeniowych.

Nazwa firmy: ....

Adres: ....

Tel./fax .... Osoba upoważniona: ....

ALPHA W SKÓRZE PC

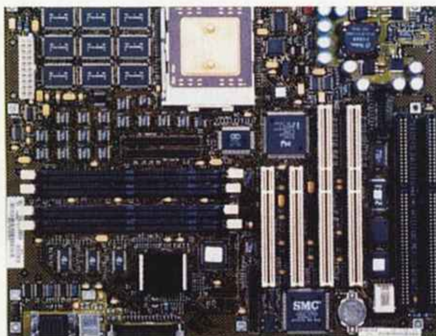
Do niedawna kupno wysokowydajnej stacji roboczej z mikroprocesorami o zredukowanej liczbie instrukcji (RISC – Reduced Instruction Set Computers) wiązało się z wydatkiem rzędu kilkudziesięciu tysięcy złotych. Dzisiaj, dzięki opracowaniu w firmie Samsung Electronics nowej płyty głównej AlphaPC 164LX, zakup takiej stacji będzie możliwy za cenę kilkakrotnie mniejszą.

Niezaprzeczalną zaletą prezentowanej płyty głównej jest jej konstrukcja, umożliwiająca zmontowanie komputera najwyższej klasy (High-End) przy wykorzystaniu standardowych elementów stosowanych w komputerach osobistych klasy PC, takich jak karty graficzne, dźwiękowe, dyski twarde, czytniki dyskietek, CD-ROM i DVD oraz moduły pamięci.

Ogólna charakterystyka płyty

Płyta AlphaPC 164LX (rys.1) jest przystosowana do zasilania z typowego zasilacza ATX o napięciu wyjściowym 3,3 V, używanego w komputerach z procesorem Pentium II. Konstrukcja stacji roboczej z taką płytą główną jest niezwykle prosta i prawie nie różni się od montażu komputerów klasy PC.

Ponieważ płyta współpracuje z typowymi elementami komputerów PC, jej budowa jest identyczna jak klasycznych płyt przeznaczonych do pracy z typowymi procesorami firmy Intel. 64-bitowy procesor Alpha 21164, o częstotliwości zegara 466, 500, 533, 566 lub 600 MHz jest montowany w gnieździe typu ZIF. 128-bitowa szyna danych o przepustowości 1,3 GB/s korzysta z 168-końcówkowych pamięci DIMM (niebuforowane pamięci SDRAM o częstotliwości odświeżania 100 MHz). Maksymalna pojemność pamięci RAM może wynosić 512 MB.



Moduły DIMM są przeznaczone dla systemów wykorzystujących procesory z magistralą systemową (FSB — *Front Side Bus*), taktowaną zegarem 100 MHz. Czas dostępu do pamięci wynosi 8 ns, zaś napięcie zasilania modułów — 3,3 V. Częstotliwość FSB równa 100 MHz umożliwia zwiększenie o połowę przepustowości magistrali pamięci w porównaniu z systemami pracującymi z częstotliwością 66 MHz, zwiększa także wydajność innych elementów komputera obsługiwanych przez zestaw pomocniczych układów scalonych (*chipset*), co pociąga za sobą znaczny wzrost wydajności całego komputera. Wydajność operacji w pamięci komputera zwiększa dodatkowo szybka pamięć podręczna L3 o pojemności aż 2 MB.

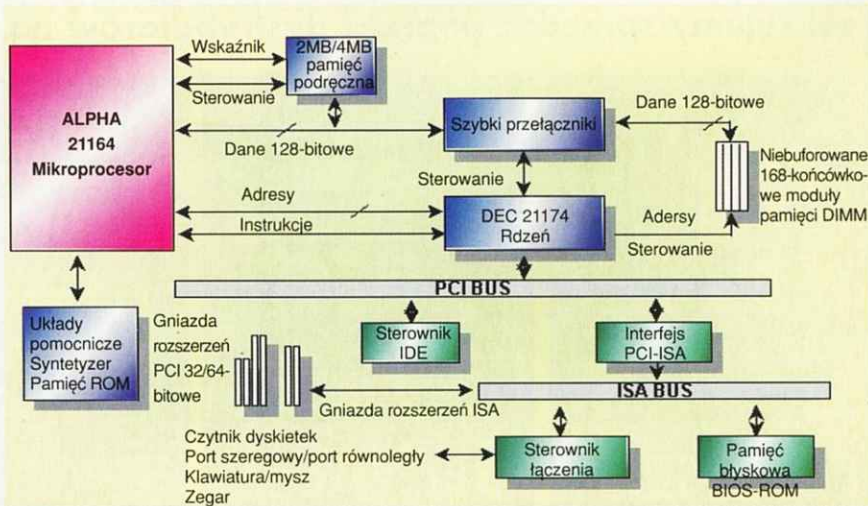
Podobnie, jak w klasycznej konstrukcji PC, na płycie AlphaPC 164LX znajdują się złącza służące do dołączenia dysków twardych, złącze do napędu dyskietek oraz dwa porty szeregowe (UART) i jeden równoległy. Bezpośrednio do płyty dołącza się również klawiaturę i mysz (PS/2). AlphaPC 164LX ma dwa 64-bitowe i dwa 32-bitowe gniazda rozszerzeń PCI oraz dwa gniazda ISA. Schemat blokowy płyty jest przedstawiony na rys. 2.

Wydajność komputera zbudowanego z tych samych elementów składowych wykorzystującego płytę AlphaPC 164LX i procesor Alpha 21164 z zegarem 600 MHz jest ponad cztery razy większa niż komputera Pentium II 300 MHz i zbliżona do klasycznych stacji roboczych (Silicon Graphics, IBM, Hewlett Packard). Wyniki testu wydajnościowego są przedstawione na rys. 3.

Najważniejsze dane techniczne płyty głównej AlphaPC 164LX z procesorem Alpha 21164 przedstawiono poniżej:

- procesor Alpha 21164 (466, 533, 600 MHz) ze zintegrowaną pamięcią podręczną (cache) L1 i L2,
- zestaw układów scalonych (*chipset*) DEC21174 obsługujący pamięć główną, pamięć podręczną L3 i szynę PCI,
- dwa 128-bitowe banki pamięci SDRAM (maks. 512 MB),
- 128-bitowa pamięć podręczna L3 (SSRAM) o pojemności 2 MB,
- obsługa PCI (33 MHz),
- dwa 64-bitowe i dwa 32-bitowe gniazda rozszerzeń PCI,
- mostek PCI-to-ISA (Intel 82378B),
- obsługa dysków EIDE (dwa kanały),
- dwa gniazda rozszerzeń ISA,
- zintegrowany układ sterujący (kontro-

Rys. 2. Schemat blokowy płyty głównej z procesorem Alfa 21164



ler) SMC FDD37C935 obsługujący porty szeregowe (UART) port równoległy, mysz, klawiaturę i zegar,

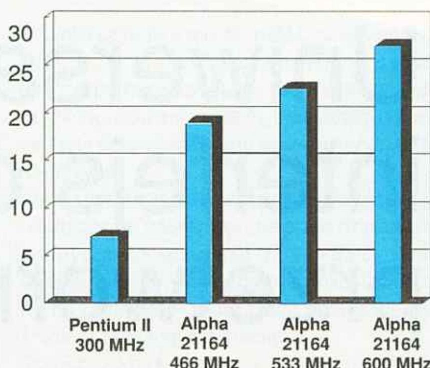
❑ pamięć FLASH o pojemności 1 MB.

Na płycie zainstalowano Windows NT Alpha BIOS, który wspomaga instalację systemu Windows NT (wersja 3.51 i 4.0 i następne).

Oprogramowanie

Oczywiście nasuwa się pytanie: co z systemem operacyjnym i dostępnym oprogramowaniem? Tu nie ma powodów do obaw. Jest dostępnych kilka systemów operacyjnych, a w tym tak popularne jak Windows NT i Linux. Bogactwo oprogramowania dla obu wymienionych systemów jest tak duże, że nikt nie pozostanie bez potrzebnych mu w codziennej pracy narzędzi programowych. Istnieje również możliwość obniżenia w znaczący sposób kosztów zakupu oprogramowania.

Po wykorzystaniu bezpłatnego programu FX!32 osiągalnego w Internecie pod adresem: http://www.digital.com/semiconductor/amt/fx32 można korzystać z całości oprogramowania przeznaczonego dla procesorów Intel tak, jak podczas pracy z systemem operacyjnym Microsoft Windows 95. Wystarczy wymienić kilka przykładów: Adobe Photoshop, Microsoft Office (Word, Excel, Access, PowerPoint), MicroGrafix Designer, Borland Paradox, Corel Draw, Mathcad, AutoCAD i wiele innych. Szybkość działania tych programów przy wykorzystaniu emulatora FX!32 jest większa na procesorze Alpha od prędkości ich wykonywania na komputerze z procesorem Pentium Pro 200 MHz.



Rys. 3. Wyniki testu wydajnościowego procesorów – wartości na osi pionowej określają szybkość operacji zmiennoprzecinkowych w programie testowym SPECfp95

Zastosowanie

Nasuwa się kolejne pytanie - kto potrzebuje tak wydajnych systemów? Odpowiedź jest bardzo prosta – stacja robocza zbudowana z wykorzystaniem procesora Alpha 21164 i płyty firmy Samsung Electronics AlphaPC 164LX jest niezastąpiona w każdym biurze projektowym, w którym wykorzystuje się oprogramowanie do obróbki materiału wizyjnego i dźwiękowego, CAD/CAM i GIS. Również osoby projektujące układy scalone, a także graficy komputerowi wykorzystujący grafikę trójwymiarową (3D), informatycy przygotowujący oprogramowanie do relacyjnych baz danych oraz inżynierowie i naukowcy wykonujący skomplikowane obliczenia numeryczne docenią prostotę i szybkość takiego komputera. Ostatni przebój rynkowy – cyfrowa płyta wizyjna (DVD) również wymaga szybkiego komputera.

Na koniec pozostaje stwierdzić, że tam gdzie potrzebne są komputery o największej wydajności obliczeniowej przy minimalnych kosztach zakupu, o najnowocześniejszych rozwiązaniach technicznych i najwyższej jakości wykonania, wskazanie jest jedno — są to komputery zbudowane przy wykorzystaniu procesorów Alpha 21164 i płyty głównej AlphaPC 164LX firmy Samsung Electronics. *(mb/cr)* ■

Opracowano na zlecenie firmy Eltron z Wrocławia.
50-071 Wrocław, pl. Wolności 7B
tel.(071) 343 97 55, 344 25 32
fax(071) 344 11 41, 343 96 64 **ELTRON**

Autorzy dziękują Panu Darkowi Talarkowi z firmy Szrodar oraz Panu Darkowi Chodkiewiczowi z firmy Vobis Microcomputer za pomoc w skonfigurowaniu komputera i udostępnienie niektórych podzespołów.

Uniwersalny interfejs do przetworników (UTI) ułatwia przekazywanie do mikrokomputera danych z czujników analogowych. Znajduje zastosowanie w układach o małej i średniej szybkości. Umożliwia uzyskanie rozdzielczości 10÷15 bitów przy pomiarach czasu w zakresie 1÷100 ms.

Uniwersalny interfejs do przetworników

Uniwersalny interfejs do przetworników (UTI - *Universal Transducer Interface*) jest przeznaczony do stosowania w układach automatyki przemysłowej jako układ sprzęgający, pośredniczący między wyjściami czujników, a wejściami układów z mikroprocesorami i mikrokomputerami (mikrokontrolerami). Obsługuje czujniki pojemnościowe i rezystancyjne, a wśród nich rezystory platynowe, termistory, mostki pomiarowe i potencjometry; kosztuje ok. 20 zł przy zakupie partii powyżej 100 egzemplarzy.

W UTI zastosowano modulację okresu charakteryzującą się wieloma korzystnymi cechami, takimi jak:

- ❑ niewrażliwość sygnału wyjściowego na wpływ opóźnień w układzie,
- ❑ łatwość dekodowania sygnału wyjściowego z dużą rozdzielczością przy zastosowaniu mikrokomputerów, bez konieczności stosowania dodatkowych przetworników analogowo-cyfrowych lub innych elementów zewnętrznych,
- ❑ niezależność dekodowanego sygnału wyjściowego od dryfu napięcia odniesienia timera w mikrokomputerze,
- ❑ szeregowa transmisja dużych pakietów danych po jednym przewodzie,
- ❑ małe częstotliwości sygnałów wyjściowych, korzystne z punktu widzenia poboru mocy, jak również ze względu na uproszczenie okablowania i spełnienia wymagań kompatybilności elektromagnetycznej,
- ❑ po dołączeniu kilku elementów zewnętrznych może służyć do pomiarów napięć i prądów, a także może współpracować z termoparami, termoogniwami oraz innymi elementami przetwarzającymi zmiany wielkości nieelektrycznych na zmiany napięć lub prądów.

Ogólna charakterystyka

Interfejs UTI jest wytwarzany w postaci układu scalonego CMOS z wyjściem trójstanowym. Jest zasilany z pojedynczego źródła o napięciu 3,3÷5 V i pobiera prąd poniżej 2,5 mA. Montowany jest w 16-wyprowadzeniowej obudowie plastykowej DIL.

Interfejs łączy wyjście czujnika z wejściem mikrokomputera. Na jego wyjściu otrzymuje się sygnał w postaci fali prostokątnej o modulowanym okresie. Częstotliwość generowanego przebiegu zawiera się w granicach 20÷50 kHz, zależnie od sygnału z czujnika.

Czujniki są dołączane bezpośrednio do UTI, bez żadnych dodatkowych elementów wzmacniających. Wymagane jest jedynie dołączenie pojedynczego elementu odniesienia, tego samego rodzaju co używane czujniki. W przypadku współpracy z mostkami rezystancyjnymi dołączanie elementów odniesienia nie jest konieczne. UTI mogą współpracować z:

- ❑ czujnikami pojemnościowymi o ustalonych przedziałach wartości 0÷2 pF i 0÷12 pF lub o przedziałach wartości regulowanych w zakresie do 300 pF,
- ❑ rezystorami platynowymi Pt100 i Pt1000,
- ❑ termistorami 1÷25 kΩ,
- ❑ mostkami rezystancyjnymi złożonymi z elementów o rezystancjach 0,25÷10 kΩ, przy stopniu niezrównoważenia ±0,25% lub ±4%,
- ❑ potencjometrami 1÷50 kΩ,
- ❑ kombinacjami elementów wymienionych powyżej.

Stałoprądowy sygnał z czujnika jest przetwarzany na zmiennoprądowy (czoperowany) z częstotliwością odpowiadającą 1/4 częstotliwości sygnału taktującego. Ma to na celu wytłumienie sygnałów zakłócających o małych częstotliwościach. W układzie zachodzi w sposób ciągły autokalibracja czynników stałych i wzmocnienia. Jest ona realizowana przez pomiar wszystkich czynników stałych i wielkości odniesienia w dwóch dodatkowych fazach pomiarowych. Stosowane są te same sposoby i metody co przy pomiarach zmian parametrów elektrycznych czujników (trzecia faza).

Przebieg sygnału wyjściowego UTI ma kształt fali prostokątnej o amplitudzie równej dodatniemu napięciu zasilania U_{DD}. Na rys.1 przedstawiono dwa kompletne cykle pomiarowe, każdy składający się z trzech faz. W pierwsze fazie jest mierzony okres podstawowy T_{off} – jest to wartość stała, początkowa – najmniejsza wartość mierzonego okresu. Podczas drugiej fazy mierzy się okres sygnału odniesienia T_{ref} – sygnału wymuszanego przez element odniesienia; stanowi on wartość odniesienia (wzorcową). W trzeciej fazie następuje pomiar okresu właściwego sygnału, wymuszanego przez czujnik – T_x. Czasy trwania poszczególnych faz są określone zależnościami:

Czujniki pojemnościowe

$T_{off} = N \cdot K_1 \cdot C_0$

$T_{ref} = N \cdot K_1 \cdot (C_{ref} + C_0)$

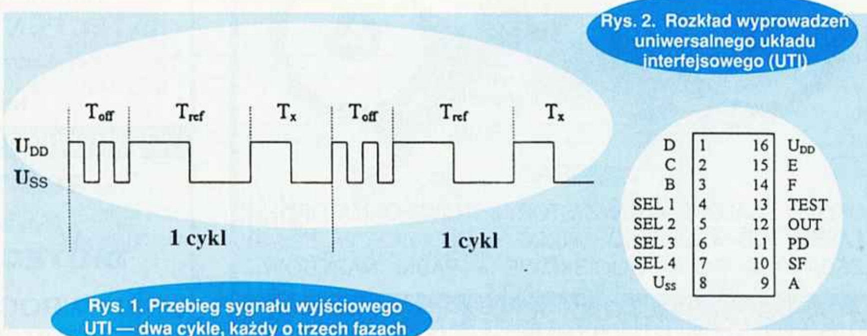
$T_x = N \cdot K_1 \cdot (C_x + C_0)$

Czujniki rezystancyjne

$T_{off} = N \cdot K_2 \cdot U_0$

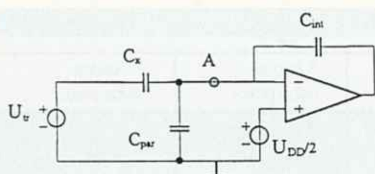
$T_{ref} = N \cdot K_2 \cdot (U_{ref} + U_0)$

$T_x = N \cdot K_2 \cdot (U_x + U_0)$



Rys. 1. Przebieg sygnału wyjściowego UTI — dwa cykle, każdy o trzech fazach

Rys. 2. Rozkład wyprowadzeń uniwersalnego układu interfejsowego (UTI)



Rys. 3. Zasada prowadzenia pomiarów parametrów czujników pojemnościowych

C_x i U_x oznaczają odpowiednio pojemność czujnika (pojemnościowego) i napięcie na czujniku rezystancyjnym, C_{ref} i U_{ref} są wartościami odniesienia, a C_0 i U_0 oznaczają wartości charakterystyczne dla układu, wywołujące minimalne wartości okresu, a K_1 i K_2 są współczynnikami zależnymi od wzmocnienia układu, określającymi wpływ parametrów czujnika na okres przebiegu wyjściowego. Czynnik N określa liczbę okresów wewnętrznego generatora, przypadającą na jedną fazę cyklu pomiarowego; wartość liczbowa N jest równa 128 w trybie pracy szybkiej i 1024 w trybie pracy wolnej. Czynniki $K_1 \cdot C_0$ i $K_2 \cdot U_0$ są równe po 20 μs, co odpowiada maksymalnej częstotliwości generacji – 50 kHz. Maksymalny okres generowanego przebiegu jest jednakowy dla obu rodzajów pracy układu i wynosi 50 μs.

Sygnał wyjściowy z UTI jest przekazywany do wejścia mikrokomputera (mikrokontrolera), który zlicza liczbę impulsów wewnętrznego zegara w czasie trwania każdej z faz cyklu. W wyniku uzyskuje się liczby N_{off}, N_{ref} i N_x. Na podstawie tych danych mikrokomputer oblicza wartości M (względne pojemności i rezystancje) na podstawie wzorów:

$$M = \frac{C_x}{C_{ref}} = \frac{N_x - N_{off}}{N_{ref} - N_{off}}$$

$$M = \frac{U_x}{U_{ref}} = \frac{N_x - N_{off}}{N_{ref} - N_{off}}$$

Wartości czynnika M nie zależą od czynników stałych (z indeksami off), jak również są niezależne od parametrów określających wzmocnienie układu. Liczby M stanowią bezpośrednie miary pojemności lub rezystancji czujnika wejściowego.

Obudowa, wyprowadzenia i parametry

UTI jest montowany w obudowie plastykowej o 16 wyprowadzeniach (rys.2). Oznaczenia i funkcje wyprowadzeń są przedstawione w tablicy 1.

Sygnały logiczne na wejściach oznaczonych SEL1, 2, 3 i 4 określają tryby pracy UTI. Cztery wejścia umożliwiają wybór 16 trybów pracy, wszystkie są wymienione w tablicy 2. Sygnał logiczny "1" odpowiada połączeniu odpowiedniego wejścia ze źródłem zasilania, a sygnał "0" – z masą.

Czujniki są dołączane do wejść oznaczonych A, B, C, D, E i F. Pozostałe wejścia pełnią funkcje pomocnicze, takie jak: przełączanie szybkości działania układu, przełączanie praca-test i ustawianie stanu wielkiej impedancji na wyjściu.

Wszystkie wejścia, zarówno funkcyjne jak i sterujące, są zabezpieczone przed działaniem elektryczności statycznej (ESD – *ElectroStatic Discharging*), nie mogą być pozostawiane wolne (*floating*) – muszą być połączone ze źródłem zasilania lub masą.

Oprócz szumu kwantyzacji, innym czynnikiem ograniczającym rozdzielczość UTI są szumy cieplne samego generatora. W trakcie pracy szybkiej interfejsu (FAST) szum kwantyzacji jest jednak głównym czynnikiem ograniczającym rozdzielczość.

Pomiary

Zasada prowadzenia pomiarów z czujnikami pojemnościowymi jest przedstawiona na rys. 3. Czujnik o mierzonej pojemności C_x jest dołączony do wejścia A, które jest jednocześnie wejściem integratora. Napięcie stałe w tym punkcie wynosi $U_{DD}/2$. Sygnał U_{tr}, doprowadzany do drugiej elektrody czujnika o pojemności C_x, ma postać fali prostokątnej o amplitudzie U_{DD} i częstotliwości zawartej w zakresie 20÷50 kHz, zależnej od pojemności C_x; wyjątkowo w trybie C300 amplituda sygnału U_{tr} jest mniejsza od napięcia zasilania. Kondensator C_{par} reprezentuje pojemności pasożytnicze, a m.in. pojemność kabli i nie ma wpływu na wynik pomiaru, jeżeli jego pojemność nie przekracza 300 pF. Sygnał wyjściowy integratora jest próbkowany, a następnie przekazywany dalej w celu przetworzenia go na sygnał czasowy.

Tablica 1. Oznaczenia i funkcje wyprowadzeń

Oznaczenie	Funkcja
U_{DD}, U_{SS}	Zasilanie
A, B, C, D, E, F	Wejścia sygnałów z czujników
SEL1, 2, 3, 4	Wejścia wyboru rodzaju pracy
Out	Wyjście – do mikrokomputera
SF	Wybór szybkości działania (Slow / Fast – wolno / szybko)
TEST	Wybór Praca / Test
PD	Trzeci stan wyjścia

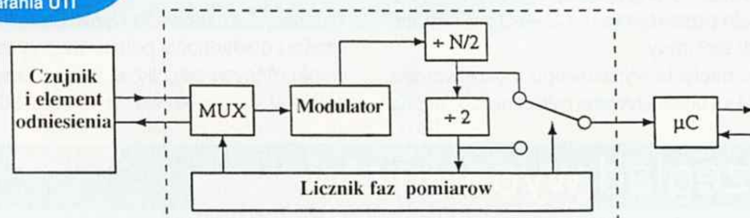
Współpraca UTI z mikrokomputerem

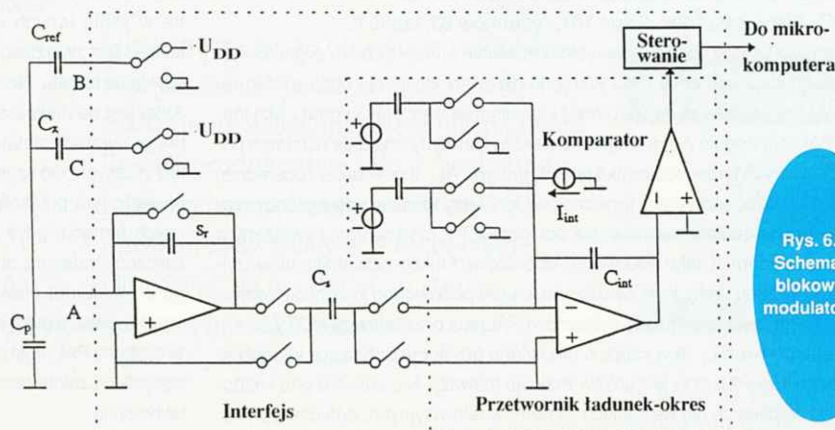
Na rys.4 jest przedstawiony pełny schemat systemu czujnikowego składającego się z czujników, uniwersalnego interfejsu (UTI) i mikrokomputera. Modulator generuje na swym wyjściu sygnał o wartości proporcjonalnej do pojemności lub rezystancji wybranego czujnika. Multiplekser (MUX) sterowany przez licznik faz pomiaru zlicza trzy, cztery lub pięć faz; do uzyskania autokalibracji są wymagane co najmniej trzy fazy.

Zastosowano technikę ciągłej autokalibracji w jej klasycznej postaci. Nazywana jest techniką trójsygnałową.

Sygnał z modulatora jest przekazywany do

Rys. 5. Zasada działania UTI





Rys. 6. Schemat blokowy modulatora

Tablica 2. Tryby pracy UTI

SEL1	SEL2	SEL3	SEL4	Rodzaj czujników	Liczba faz	Nazwa trybu pracy	Nazwa trybu pracy
0	0	0	0	5 pojemnościowych, 0÷2 pF	5	C25	0
0	0	0	1	3 pojemnościowe, 0÷2 pF	3	C23	1
0	0	1	0	5 pojemnościowych, 0÷12 pF	5	C12	2
0	0	1	1	Pojemnościowe 0÷2 pF / 0÷12 pF, przełączane zewnętrznie	–	CMUX	3
0	1	0	0	3 pojemnościowe, zakres regulowany do 300 pF	3	C300	4
0	1	0	1	Rezystory platynowe, 4-przewodowo	4	Pt	5
0	1	1	0	Termistory 1÷25 kΩ, 4-przewodowo	4	Ther	6
0	1	1	1	2 lub 3 rezystory platynowe	5	Pt2	7
1	0	0	0	2 lub 3 termistory 1÷25 kΩ	5	Ther2	8
1	0	0	1	Mostek rezystancyjny, odniesienie - U_{br}, niezrównoważenie ±200 mV	3	Ub2	9
1	0	1	0	Mostek rezystancyjny, odniesienie - U_{br}, niezrównoważenie ±12,5 mV	3	Ub1	10
1	0	1	1	Mostek rezystancyjny, odniesienie - I_{br}, niezrównoważenie ±200 mV	3	Ib2	11
1	1	0	0	Mostek rezystancyjny, odniesienie - I_{br}, niezrównoważenie ±12,5 mV	3	Ib1	12
1	1	0	1	Mostek + 2 rezystory, niezrównoważenie ±200 mV	5	Brg2	13
1	1	1	0	Mostek + 2 rezystory, niezrównoważenie ±12,5 mV	5	Grg1	14
1	1	1	1	3 potencjometry 1÷50 kΩ	5	Potm	15

licznika modulo-N sterującego pracą licznika faz pomiarowych, który wybiera kolejne fazy. Każda faza pomairowa obejmuje N okresów. Częstotliwość sygnału wyjściowego interfejsu poczas ostatniej fazy pomiaru jest dwa razy większa niż w innych fazach. Ma to na celu ułatwienie mikrokomputerowi zsynchronizowania się z licznikiem faz pomiarowych. Pełny cykl pomiarowy obejmuje, zależnie od trybu pracy UTI, od trzech do pięciu faz.

Główną częścią UTI jest modulator. Na rys.5 przedstawiono pełny schemat blokowy modulatora stosowanego do odczytu stanu czujników pojemnościowych. W układzie jest określana pojemność C_x odniesiona do wartości C_{ref}. Oba kondensatory mają wspólną elektrodę, a zatem do przyłączenia dwóch kondensatorów do przetwornika C—>U są niezbędne trzy elektrody.

Próbki napięcia wyjściowego z przetwornika C—>U są przekazywane cyklicznie do wejścia integratora, stanowiącego blok wejściowy przetwornika Q—>T (ładunejk – okres); pozostałe jego bloki to źródło prądowe i komparator.

Tablica 3. Dokładność i rozdzielczość UTI

Rodzaj czujników	Rozdzielczość – praca wolna	Rozdzielczość – praca szybka	Dokładność [bit]	Warunki pomiarów
Pojemność 0÷2 pF	0,05 fF	0,15 fF	14	C_p = 30 pF
Pojemność 0÷12 pF	0,3 fF	0,9 fF	14	C_p = 30 pF
Rezystor platynowy	7 µV (9 mK)	20 µV (26 mK)	15	I_p = 2 mA, Pt100
Termistor	7 µV (1 mK)	20 µV (3 mK)	15	R_{th} = 1 kΩ, 4%/K
Mostek rez. 200 mV	7 µV	20 µV	11	
Mostek rez. 12 mV	0,7 µV	2 µV	10	
Napięcie 0÷1 V		100 µV	500 µV	
Napięcie 0÷60 mV		20 µV	20 µV	C_s = 150 pF

Rozdzielczość i dokładność

W tablicy 3 zestawiono wyniki badań rozdzielczości i dokładności pomiarów przy zastosowaniu różnych czujników; zakres temperatur zawierał się w zakresie od –20 do +80°C. Do pomiarów napięć stosowano zewnętrzny multiplekser i źródło odniesienia. *(cr)*

Opracowano na podstawie materiałów informacyjnych firmy Smartec BV, na zlecenie firmy Uniprod– Components sp. z o.o., ul. Sowińskiego 26, 44-100 Gliwice; tel/fax: (0-32) 38-2034, (0-32) 37-6459; E-mail: uniprod@zeus.polsl.gliwice.pl

Przegląd wydawnictw

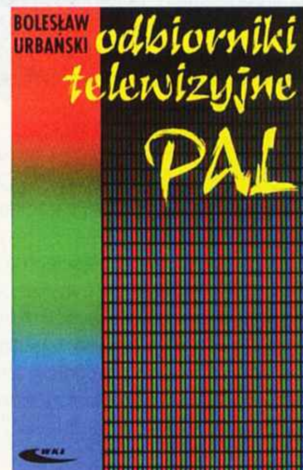
Bolesław Urbański

ODBIORNIKI TELEWIZYJNE PAL

WKŁ, Warszawa 1998. Stron 151, rysunków 93, tablic 6.

Tematyka książki obejmuje zwięzłe omówienie emisji i odbioru sygnałów telewizyjnych w systemie PAL. Wstępne rozdziały zawierają ogólne informacje o telewizji naziemnej, kablowej i satelitarnej oraz opis sygnału wizyjnego PAL. Następnie Autor w sposób bardzo klarowny objaśnia działanie poszczególnych torów odbiornika telewizyjnego PAL - toru wielkiej i pośredniej częstotliwości, wizyjnego i fonicznego. Oddzielny rozdział poświęcono urządzeniom do zdalnego sterowania odbiornika TV, czyli pilotom i związanym z nimi układom. Krótko opisano też dodatkowe funkcje odbiornika telewizyjnego, np. telegazetę. Końcową części książki poświęcono kierunkom rozwoju, a więc telewizji cyfrowej, systemowi PALplus oraz telewizji HDTV.

Trzeba podkreślić, że w książce omówiono problemy dotyczące wyłącznie odbiorników PAL oraz kierunków rozwoju telewizji. Nie zawiera ona wiadomości wspólnych dla wszystkich systemów telewizyjnych, dotyczących np. układów odchylania, synchronizacji, kineskopów. Te wiadomości są dostępne w wielu innych pracach. Zaletą książki jest zwięzłość i jasność przedstawienia tematu. Nic w tym dziwnego. Autor jest od dawna znany z przystępnej prezentacji niełatwych zagadnień technicznych. Od czasu do czasu można się o tym przekonać także na naszych łamach, gdyż mamy zaszczyt zaliczać Profesora do grona naszych autorów. Mimo niewielkiej objętości książka zawiera dużo informacji o telewizji systemu PAL. Jest przeznaczona dla wszystkich zainteresowanych techniką telewizyjną *(mn)*



kogo stać na precyzyjne urządzenia HP?

Ciebie.



HP 34401A – multimetr cyfrowy rozdzielczość 6,5 cyfry.



HP 971A
Mechanicznie wytrzymały multimetr. Posiada funkcje matematyczne, wyświetlacz cyfrowy 4000, linijkę analogową. Podstawowa dokładność DC 0,3%. Pasmo AC 1 kHz.



HP 54600 – seria oscyloskopów do 2 GSa/s. 500 MHz, 1ns peak detect, pamięć do 1 MB.



HP E3631A i E3632A – nowa seria zasilaczy programowych.



HP 53100 – seria liczników 225 MHz z opcjonalnymi wejściami 3,5 i 12,4 GHz, rozdzielczość 10, 12 cyfr.



HP 34970A – system zbierania danych, do 120 kanałów, rozdzielczosc 6,5 cyfry, przełączenie do 250 kanałów/sek.



HP 54645D – jedyny na rynku 2 kanałowy oscyloskop, posiadający wbudowany, 16 kanałowy analizator stanów logicznych.



HP 33120A – 15 MHz generator funkcyjny z możliwością programowania kształtu przebiegów.

Wystarczy zadzwonić do dystrybutora HP, aby uzyskać informacje dotyczące dowolnego urządzenia pomiarowego linii HP ...



... a także otrzymać bezpłatny katalog HP Basic Instruments.

Czy to możliwe, że firma Hewlett-Packard oferuje Ci nowoczesne urządzenia pomiarowe za przystępną cenę?
Tak! I, co ciekawe, jest to możliwe za sprawą naszej zaawansowanej technologii, dzięki której możemy zaoferować linię dostępnych dla każdego przyrządów.

Kto potrzebuje ekonomicznych, bezkompromisowych rozwiązań?

Ty. A także tysiące innych inżynierów i techników, dla których niezbędna jest niezawodna i ekonomiczna aparatura pomiarowa. Każdy z naszych instrumentów oferuje wszystko, czego potrzebujesz do prawidłowego wykonania swojej pracy.

Nie oznacza to, że obniżamy ceny kosztem jakości. Wprost przeciwnie, wykorzystujemy naszą myśl techniczną i możliwości produkcyjne, aby w bezkompromisowych urządzeniach wdrożyć najbardziej zaawansowane technologie.
Co więcej, są one łatwo dostępne poprzez naszego dealera.

HEWLETT® PACKARD

Autoryzowany Dystrybutor



ul. Bodycha 18
02-495 Warszawa
tel. (0-22) 723-00-66

SUPERKONDENSATORY

Opisano zasadę działania nowych kondensatorów węglowych i krzemowych. Zamieszczono prosty przykład wykorzystania kondensatorów GoldCap w praktyce amatorskiej.

Na krajowym rynku od pewnego czasu są dostępne kondensatory elektrolityczne o pojemnościach do 1 F i większych przy "normalnych" rozmiarach. Jest to więc pojemność rzędu pojemności kuli ziemskiej, traktowanej jak "kondensator kulisty". Cena tych kondensatorów (oznaczanych "GoldCap") – około 5 zł za farad, czyni je szeroko dostępnymi, dlatego warto je bliżej poznać.
Tam, gdzie wymagane są właściwości, których GoldCap'om brakuje, można stosować kondensatory wytwarzane technologią mikroelektroniczną na bazie krzemu. Zaczniemy od "superkondensatorów" elektrolitycznych. Nie obejdzie się bez porcji fizykochemii (szkolnej) – podstawy wszelkich osiągnięć elektroniki.





Warstwa graniczna

Na styku dwóch przewodników zachodzi przemieszczanie się ładunków elektrycznych (elektronów lub jonów), skutkiem czego w obszarze, zwanym warstwą graniczną lub podwójną, powstaje skokowa różnica potencjałów określana potencjałem warstwy granicznej (rys. 1). Po jednej stronie granicy grupują się ładunki dodatnie, po drugiej – ujemne. Taka warstwa podwójna stanowi model objaśniający działanie chemicznych i termoelektrycznych źródeł prądu elektrycznego.
Jeżeli jeden z przewodników jest cieczą (zawiesiną, żelem itp.), warstwa graniczna zyskuje nowe właściwości (nazywamy ją elektrochemiczną warstwą podwójną). Reakcje elektrochemiczne w takiej warstwie są przyczyną wad "klasycznych" kondensatorów elektrolitycznych, gdyż powodują wydzielanie się gazu i niezadowalający stosunek pojemności do wymiarów geometrycznych. Utrudnia to użycie zwykłych "elektrolitów" do buforowania zasilania układów elektronicznych na czas (krótkotrwałych) awarii sieci względnie podtrzymywania pamięci półprzewodnikowych itp. po wyłączeniu zasilania, w przyszłości zaś jako zasobników (akumulatorów), gromadzących energię np. z ogniw słonecznych, wymienników ciepła czy innych źródeł tego rodzaju. Takie wykorzystanie kondensatorów wymagało przede wszystkim:
❑ usunięcia wpływu reakcji elektrochemicznych na właściwości kondensatora;
❑ zwiększenie jego pojemności przypadającej na jednostkę objętości co najmniej 1000-krotnie w stosunku do istniejących kondensatorów elektronicznych.
Te właściwości mają kondensatory wykorzystujące układ: węgiel mikroporowaty – ciekły elektrolit. Na rysunku 2 przedstawiono warstwę graniczną takiego układu.

Powierzchnia rozwinięcia

Wzór na pojemność C kondensatora płaskiego ma postać:

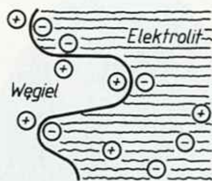
$$C = \varepsilon \cdot S/d$$

w którym:
ε – przenikalność dielektryczna,
S – pole powierzchni okładek,
d – odległość między okładkami.
Jakie by nie były odstępstwa rzeczywistego kondensatora od tego prostego modelu, istotna pozostanie zależność jego pojemności od pola powierzchni okładek i odległości między nimi.

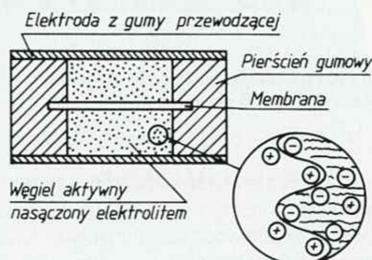
Ze wzorów na pole powierzchni kuli o promieniu r oraz jej objętości wynika: $S/V = 4\pi r^2 / 1{,}33\pi r^3$, czyli $S/V = f(1/r)$, a więc powierzchnia właściwa kuli (S/V) rośnie z maleniem jej promienia.
Jeżeli z węgla na elektrodę kondensatora sporządzimy małe kulki, to sumaryczne pole powierzchni zbioru kulek wielokrotnie wzrośnie. W praktyce materiał na elektrody nie jest rozdrabniany, a jedynie nadawana mu jest struktura mikroporowata. Węgiel o takiej dużej powierzchni wewnętrznej zachowuje się odmiennie od swego litego odpowiednika; stąd bywa nazywany aktywnym. Powierzchnia rozwinięcia mikroporowatego węgla w kondensatorach może dochodzić do 1000 m^2/g. Ponieważ 1 cm^2 w takim kondensatorze odpowiada pojemności 20÷40 µF, w obudowie "normalnego" kondensatora elektrolitycznego zmieściłoby się 200÷400 F, gdyby nie wspomniane zjawiska elektrochemiczne.

Membrany półprzepuszczalne

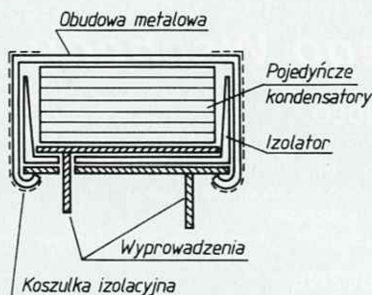
Model superkondensatora jest przedstawiony na rys. 3. Nasączony elektrolitem (np. kwasem siarkowym) węgiel aktywny jest umieszczony w pierścieniu z gumy, szczelnie zamkniętym od góry i dołu krążkami z gumy przewodzącej. W środku tak powstałej obudowy znajduje się przegroda o właściwościach zaworu (membrana półprzepuszczalna) – filtr dla dodatnio naładowanych jonów wodoru (H^+). Napięcie na elektrodach kondensatora powoduje przepływ jonów H^+ w kierunku bieguna ujemnego, jony H^- zostają zatrzymane. Powstała dzięki temu różnica potencjałów zapobiega szkodliwym reakcjom elektrochemicznym.
Zaburzenie równowagi jonów w elektrolicie wpływa na warstwę podwójną na powierzchni oddzielającej węgiel aktywny od elektrolitu. Przywrócenie tej równowagi może nastąpić jedynie przez doprowadzenia ładunków ujemnych, względnie odprowadzenie dodatnich, a więc podczas procesów zachodzących w zwykłym kondensatorze elektrolitycznym z okładkami oddzielonymi dielektrykiem.
Kondensator z węglem aktywnym i przegrodą półprzepuszczalną ma niskie (1÷2 V) napięcie pracy, co zmusza do szeregowego łączenia pojedynczych "ogniw" we wspólnej obudowie (rys. 3) ze stratą pojemności (na szczęście i tak bardzo dużej).



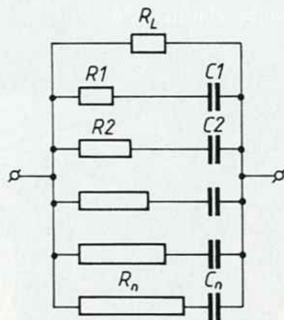
Rys. 1. Elektrochemiczna warstwa podwójna na powierzchni rozgraniczającej dwa przewodniki



Rys. 2. Superkondensator zawdzięcza swe cechy mikroporowatej strukturze węgla oraz membranie półprzepuszczalnej



Rys. 3. Model superkondensatora – połączenie kilku "modułów" we wspólnej obudowie



Rys. 4. Najprostszy schemat zastępczy kondensatora z węglem aktywnym i membraną półprzepuszczalną

Można sobie wyobrazić, że każda drobina węgla tworzy z otaczającym ją elektrolitem elementarny kondensator C_n połączony z sąsiednią elektrodą bądź bezpośrednio, bądź za pośrednictwem przylegających cząstek (tu trzeba uwzględnić rezystancję). Połączenie z przeciwległą elektrodą zależy od ruchu jonów przez elektrolit oraz od cech membrany. Zjawisko to jest dość skomplikowane [1]. Wystarczający dla praktyki jest uproszczony schemat zastępczy z rys. 4. Kondensator zastąpiono dużą liczbą połączonych równolegle układów RC o parametrach zależnych od wielkości ładunku i rozmiaru poszczególnych cząstek węgla.

Przy pomiarze pojemności jest stosowany rezystor szeregowy o wartości znacznie przekraczającej oporność wewnętrzną kondensatora. Pojemność wyznaczamy z przebiegu krzywej ładowania. Wyznaczenie równoważnej rezystancji szeregowej jest trudniejsze, bo zależy ona od częstotliwości.

Przykład zastosowania superkondensatora

Ten prosty układ jest zaczerpnięty z literatury [2]. Powinien zainteresować coraz liczniejszą grupę użytkowników roweru, bo dotyczy tylnego światła (rys. 5). Napięcie zmienne z tzw. dynama zostaje wyprostowane przez diody D1÷D4 i wygładzone "normalnym" kondensatorem elektrolitycznym C1. Tranzystory T1 i T2 tworzą źródło stałego prądu (ok. 40 mA), superkondensator C2 gromadzi energię, kiedy nie działa dynamo (np. na skrzyżowaniu). Diody D5÷D7 ograniczają napięcie na C2 do bezpiecznej wartości ok. 5,5 V.

Ładowanie kondensatora C2 prądem dostarczanym przez dynamo trwa kilka sekund. Podczas tego ładowania dioda D8 zaczyna coraz jaśniej świecić. W czasie postoju natomiast diody świecą (coraz słabiej) kilka minut, czerpiąc prąd z kondensatora C2.

Umieszczenie układu w obudowie lampy tylnej (z powierzchnią odblaskową) zapewnia dobrą widoczność ze znacznej odległości.

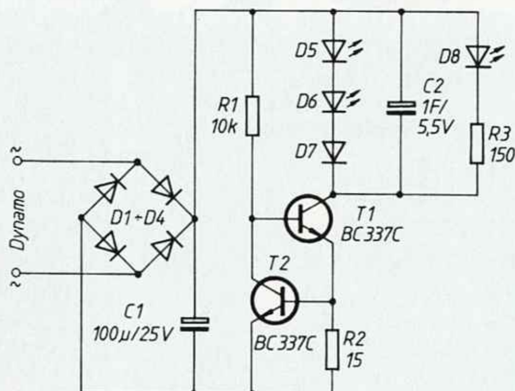
Zalety elektrolitycznych kondensatorów węglowych (np. GoldCap) to: duża pojemność przy małych rozmiarach, brak polaryzacji, odporność na zwarcia, szczelna obudowa chroniąca przed wysychaniem. W odróżnieniu od akumulatorów buforujących zasilanie, nie wymagają one obsługi i specjalnych ładowarek. Dzięki małej ilości elektrolitu (gazowanie) nie ma niebezpieczeństwa eksplozji.

Wadą jest znaczna rezystancja wewnętrzna, wykluczająca zastosowanie ich w filtrach wygładzających, oraz zależna od częstotliwości impedancja wewnętrzna, uniemożliwiająca ich stosowanie w obwodach odsprzęgających.

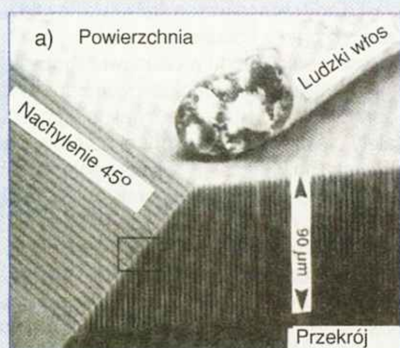
Kondensatory mikroelektroniczne (chip capacitors)

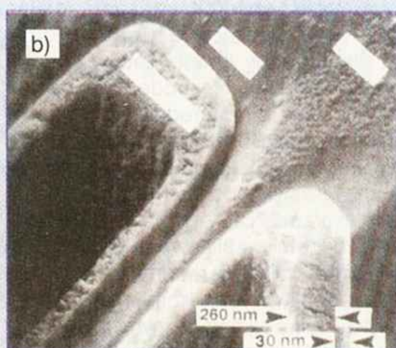
Kondensatory zwane, z braku lepszego określenia, mikroelektronicznymi są wytwarzane z krzemu metodami stosowanymi w produkcji podzespołów półprzewodnikowych.

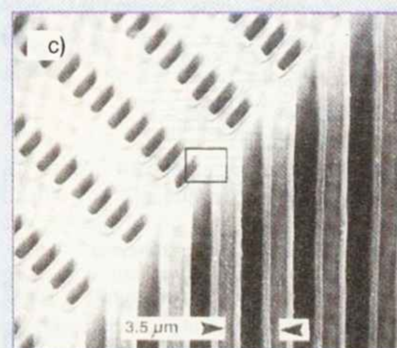
Dielektryk tworzą trzy nałożone na siebie warstwy: SiO_2, Si_3N_3 oraz SiO_2, stąd nazwa ONO (Oxide – tlenek, Nitride – azotek, Oxide – tlenek). Dielektryk ONO ma grubość ok. 30 nm (grubość folii w kondensatorach zwijanych wynosi ok. 1 µm), "efektywna stała dielektryczna" dochodzi do 6 (w kondensatorach foliowych – ok. 1). Struktura makroporowata powstaje w wyniku wytrawiania w elektrodzie regularnego układu biegnących równolegle wnęk (wcześniej trzeba litograficznie wytworzyć na powierzchni krzemu jamki trawienia). Makropory (rys. 6a, b, c) mają szerokość 2 µm i są oddalone od siebie o 3,5 µm; ich głębokość wynosi 165 µm. Nadanie elek-



Rys. 5. Układ zasilania tylnego światła rowerowego z pamięcią







Rys. 6. Struktura kondensatora "mikroelektronicznego" (krzemowego)
a – struktura z wytrawionymi makroporami; porównaj z grubością włosa ludzkiego, b – powiększenie x10 uwidacznia regularność wytrawionej struktury, c – powiększenie x100 odsłania szczegóły: podłoże (n^+), dielektryk ONO i polikrystaliczny krzem jako przeciwległą elektrodę

trodzie krzemowej struktury makroporowatej umożliwia ok. 100-krotne zwiększenie jej powierzchni czynnej (wewnętrznej).

Przeciwległą okładkę kondensatora tworzy krzem polikrystaliczny, wyprowadzenia – napylona warstwa glinu (Al). Płytka typowego kondensatora o 100 nF/6,3 V ma rozmiary: 0,9x0,9 mm i grubość 0,2 mm. Rozsądny ze względu na właściwości i przeznaczenie jest przedział pojemności 10 nF÷10 μF i napięcia robocze 3÷100 V. Kondensatory krzemowe nie są spolaryzowane, ich impedancja szeregowa przy wielkich częstotliwościach nie przekracza 60 mΩ, temperaturowy współczynnik pojemności osiąga wartość $2 \cdot 10^{-4}$ dopiero przy 200°C. Szczególnie ważna jest, wynikająca z małych rozmiarów kondensatora, jego znacznie większa niż w innych typach częstotliwość rezonansowa.

Jerzy Frydrychowicz

LITERATURA

[1] Superkondensatoren, ELEKTOR 10/1988
[2] Claus Reuber, Siko uebertrifft Elko, Elektronik 14/1996
[3] Andreas Koehler, Elektroniksplitter, FA 11/1993

Pilot jednokanałowy

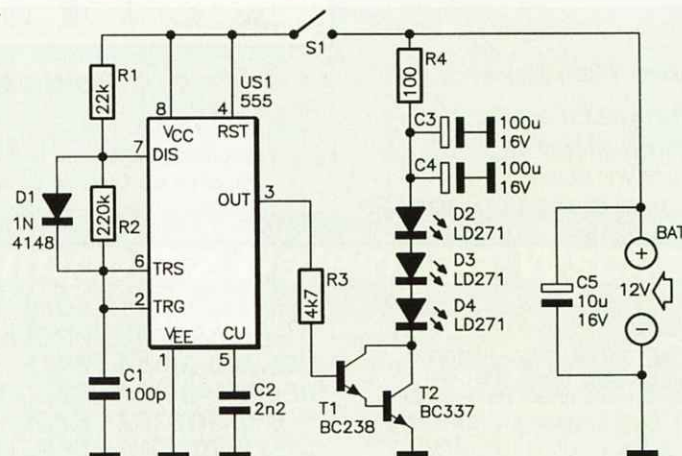
Amatorskie układy zdalnego sterowania, cieszące się od długiego czasu nie słabnącą popularnością wśród radioamatorów, doczekały się wielu rozwiązań technicznych: od najprostszych wyłączników akustycznych o kilkumetrowym zasięgu i zastosowaniach ograniczonych do pomieszczeń zamkniętych, poprzez układy wykorzystujące fale radiowe, aż po "piloty" wykorzystujące podczerwień.

Systemy oparte na podczerwieni wykazują przewagę zarówno nad tymi pierwszymi (ze względu na dużo większą odporność na zakłócenia), jak i nad układami radiowymi.

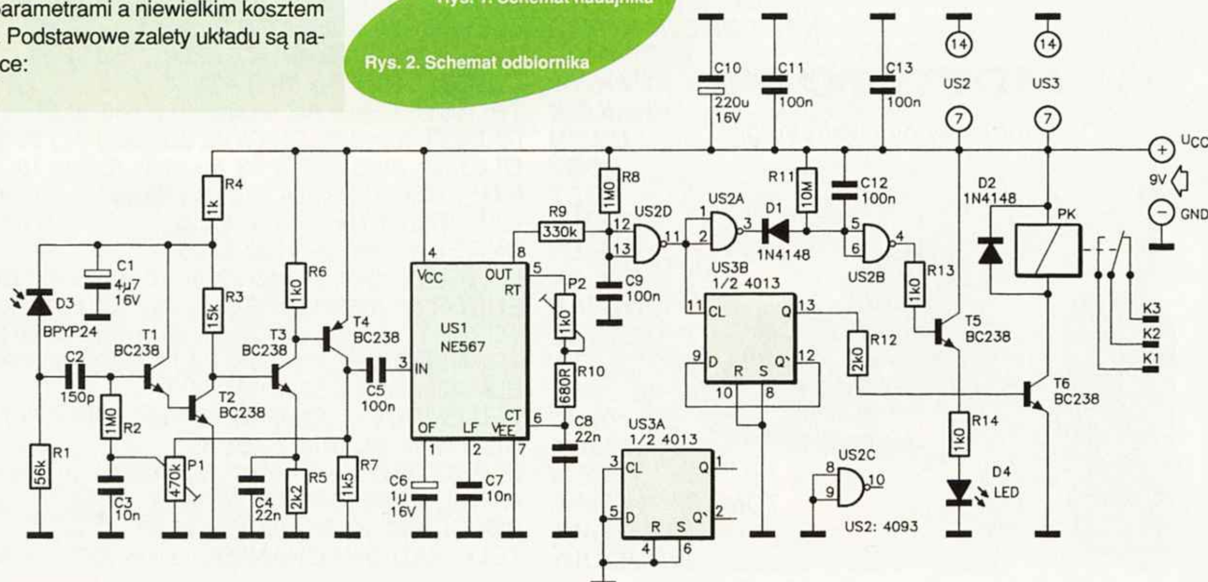
Konstrukcja jednokanałowego pilota typu "ON/OFF" opisanego niżej jest wynikiem kompromisu między możliwie dobrymi parametrami a niewielkim kosztem układu. Podstawowe zalety układu są następujące:

- możliwość włączania i wyłączania dowolnego elektrycznego urządzenia zewnętrznego,
- niewielkie wymiary pilota,
- stosunkowo niewielkie wymiary układu odbiorczego,
- niewielki pobór prądu przez odbiornik, ok. 25 mA w stanie czuwania, ok. 5 mA w stanie włączenia przekaźnika,
- zasięg ok. 10 m, zależny głównie od dokładności zestrojenia odbiornika oraz stanu baterii nadajnika,
- zwiększona odporność na przypadkowe zakłócenia, uzyskana dzięki zastosowaniu układu dekodera częstotliwości z pętlą synchronizacji fazowej (PLL) oraz dzięki możliwości zaekranowania wzmacniacza wstępnego odbiornika,
- galwaniczne odseparowanie układu elektrycznego odbiornika od obwodu sterowanego (dzięki zastosowaniu przekaźnika).

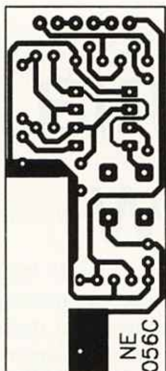
Zwracamy w tym miejscu uwagę na to, że układ jest odporny na zakłócenia przypadkowe, nie jest natomiast zabezpieczony przed próbą celowego przełączania przez



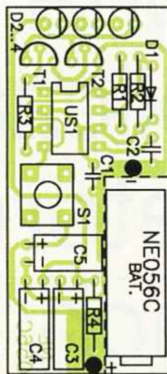
Rys. 1. Schemat nadajnika



Rys. 2. Schemat odbiornika



Rys. 3. Płytka drukowana nadajnika (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce nadajnika

nych stopniach, jak również o wzmocnieniu przebiegów zmiennych. Głębokość sprzężenia można regulować za pomocą P1 potencjometru. Sygnał z ostatniego stopnia wzmacniacza jest doprowadzany do wejścia scalonego detektora częstotliwości z fazową pętlą synchronizacji (PLL) – układu US1. W czasie, gdy częstotliwość sygnału wejściowego znajduje się w zakresie chwytania pętli PLL, na wyjściu układu (wypr. 8) pojawia się niski stan logiczny (napięcie bliskie 0 V). Po odwróceniu przez bramkę B1 uzyskany impuls jest wykorzystany do przełączania przerzutnika US3B oraz do sterowania układem sygnalizującym obecność sygnału wejściowego (US2A, D1, R11, C12, .., LED). Sygnał z przerzutnika steruje poprzez wzmacniacz prądowy z tranzystorem T6 przekaźnikiem PK.

Do zasilania układu należy użyć źródła prądu stałego (niekoniecznie stabilizowanego) 9 V o wydajności ok. 100 mA.

Wskazówki do montażu i uruchomienia

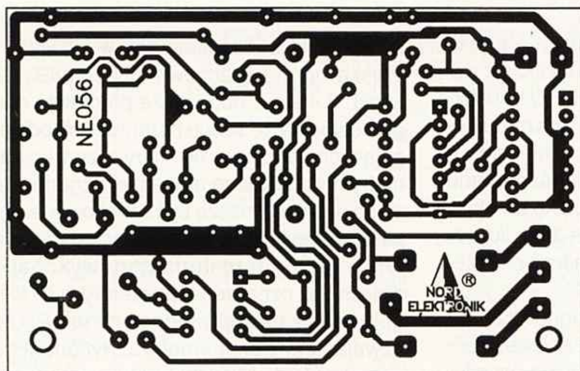
Oba układy (nadajnika oraz odbiornika) należy zmontować na odpowiednich płytkach drukowanych – rysunki 3 i 5 oraz 4 i 6. Trzeba pamiętać aby wszystkie elementy tego wymagające (diody, tranzystory, układy scalone, kondensatory elektrolityczne) wlutować lub wstawić z zachowaniem odpowiedniego kierunku. Elementy wzmacniacza wstępnego odbiornika zaleca się zaekranować. Ekran należy wykonać z cienkiej blachy stalowej (najodpowiedniejsza byłaby blacha ze stali o małej zawartości węgla) i umieścić na płytce drukowanej odbiornika zgodnie ze znajdującym się tam obrysem.

U w a g a

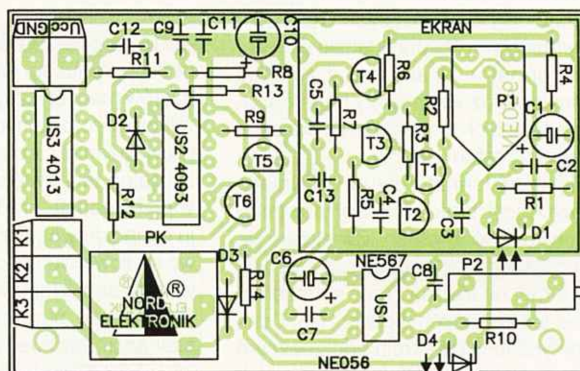
Po zmontowaniu obu płytek można dołączyć do nich zasilanie. Do zasilania pilota (nadajnika) należy użyć miniaturowej baterii o napięciu 9÷12 V (szeroki asortyment dostępny jest w sklepach fotograficznych). Do odbiornika najlepiej dołączyć zasilacz sieciowy 9 V/100 mA. Jeżeli posiadamy cyfrowy miernik częstotliwości albo oscyloskop, strojenie rozpoczynamy od sprawdzenia częstotliwości pracy generatora nadajnika (mierzyć na wypr. 3 US1 względem masy nadajnika przy naciśniętym przycisku S). Następnie przyrząd pomiarowy dołączamy między wypr. 5 układu US1 (rys. 2) oraz masę odbiornika i potencjometrem P2 doprowadzamy wskazanie do wartości takiej samej, jaka została zmierzona w nadajniku. Jeśli nie mamy możliwości pomiaru częstotliwości, to należy ten etap przeprowadzić nieco inaczej:

- łączymy masy obu płytek,
- wylutowujemy kondensator C5 z odbiornika,
- za pomocą tego kondensatora łączymy wypr. 3 US1 (w nadajniku) z wypr. 3 US1 (w odbiorniku),
- potencjometr P2 ustawiamy tak, by (przy naciśniętym przycisku S) obserwować świecenie LED,
- rozłączamy masy płytek i wlutowujemy C5 odbiornika.

W następnej kolejności należy ustalić głębokość sprzężenia zwrotnego wzmacniacza wstępnego odbiornika. W tym celu naciskamy wielokrotnie przycisk S pilota i ustawiamy potencjometr P1 tak, aby następowało przełączanie przekaźnika przy jak największym zasięgu oraz jak największej odporności na zakłócenia. Po tych czynnościach układ należy uznać za uruchomiony. Wymiary zmontowanej płytki: nadajnika 23X53X10 mm, odbiornika – 81X52X20 mm.



Rys. 5. Płytka drukowana odbiornika (skala 1:1)



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce nadajnika

niepowołane osoby (sygnał w nadajniku nie jest kodowany) – prosimy brać to pod uwagę przy zastosowaniach.

Opis działania układu

Układ pilota (rys. 1) zbudowano w oparciu o scalony multiwibrator US1, pracujący w konfiguracji generatora astabilnego. Naciśnięcie przycisku S powoduje doprowadzenie do niego zasilania i pojawienie się na jego wyjściu (wypr. 3) sygnału prostokątnego o częstotliwości ok. 54 kHz. Przebieg ten steruje za pośrednictwem wzmacniacza prądowego (tranzystory T1, T2) diodami nadawczymi D1÷D3.

W układzie odbiornika (rys. 2) sygnał z fotodiody jest doprowadzany (poprzez kondensator C2) do wejścia wzmacniacza zbudowanego w oparciu o tranzystory T1÷T4. Wzmacniacz jest objęty (za pośrednictwem elementów P1, C3, R2) pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, decydującego zarówno o rozkładzie prądów stałych w poszczególnych stopniach (...)

Opracowano przy współpracy z firmą
Nord Elektronik
76-270 Ustka
ul. Kopernika 22
Tel./fax (0-59) 146 154



Wielu Czytelników dopominało się w listach i e-mailach o ten temat.

Uproszczona metoda obliczania transformatorów na rdzeniach toroidalnych (1)

Metody projektowania transformatorów dla napięć sinusoidalnych na rdzeniach toroidalnych w zasadzie nie odbiegają od metod stosowanych przy rdzeniach płaszczowych, a stopień trudności obliczeń dla wszystkich typów jest taki sam. Transformatory na rdzeniach toroidalnych mają jednak odmienne od pozostałych typów cechy konstrukcyjne. Na przykładzie obliczenia transformatora małej mocy zostaną przedstawione różnice między transformatorami na rdzeniach toroidalnych a pozostałymi typami transformatorów.

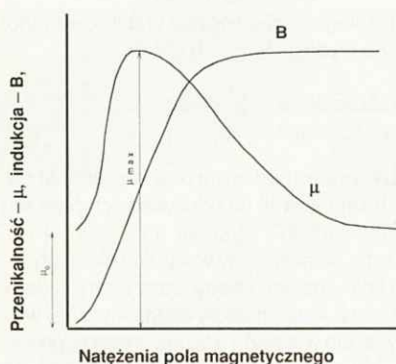
Specyfiką transformatorów na rdzeniach toroidalnych jest brak szczeliny powietrznej na styku dwóch blach. Zwiększa się przez to przewodność magnetyczna rdzenia i maleją straty na rozproszenie strumienia. Podobnie jak i w innych typach rdzeni, pole magnetyczne w przekroju poprzecznym toroidu jest rozłożone nierównomiernie. Największe jego natężenie występuje od strony mniejszej średnicy, maleje w kierunku warstwy zewnętrznej. Różnice natężenia pola między warstwą wewnętrzną a zewnętrzną wynoszą około 10%. W pozostałych typach transformatorów nierównomierność rozłożenia natężenia pola magnetycznego jest znacznie większa. Zjawisko to wykorzystujemy, przyjmując do obliczeń większe natężenie pola magnetycznego w rdzeniu, bez obawy o nasycenie. Dla uproszczenia obliczeń, przyjmujemy średnią wartość natężenia pola magnetycznego, uznając je za jednorodne w całym przekroju. Przykład charakterystyki magnesowania stali transformatorowej przedstawiono na rys. 1.

Parametry transformatorów

W praktyce, na ogół, nie są potrzebne duże dokładności obliczeń i można wprowadzić pewne uproszczenia (co jednak nie dotyczy pomiarowych przekładników napięciowych i prądowych). Do obliczeń potrzebna jest znajomość wymiarów geometrycznych rdzenia oraz jego parametrów magnetycznych, takich jak indukcja nasycenia B_{max}, przenikalność rdzenia μ. Dane te podaje producent lub trzeba uzyskać z pomiarów magnetycznych rdzenia. W transformatorach toroidalnych, dzięki lepszemu odprowadzaniu ciepła do otoczenia, dopuszczalne jest zwiększenie gęstości prądu w przewodach (prąd na jednostkę przekroju oznaczany δ). Przykładowe dane liczbowe stosowanych obciążeń prądowych przewodów są podane w tablicy 1.

Porównanie parametrów magnetycznych stali anizotropowej produkcji polskiej (EP-300 i EP330) i rosyjskiej (Э-310) przy częstotliwości 50 Hz przedstawiono w tablicy 2. Polska norma branżowa BN-74/0893-02 w pkt. 3.4 str. 2 dopuszcza produkcję magnetowodów ze stali o parametrach odbiegających od normy. Wymiary rdzeni i parametry magnetyczne mogą być uzgadniane z odbiorcą i nie muszą być oznakowane. Taka dowolność produkcyjna sprawia, że na rynku mamy transformatory wykonane z blach bez oznaczeń materiałowych i o różnej przenikalności magnetycznej. Przed uzwajaniem transformatora wykonanego ze stali produkcji krajowej celowe jest wykonanie pomiaru parametrów przenikalności i maksymalnej indukcji magnetycznej. Pomiary własne wykazały różnice indukcji magnetycznej do 0,3 T w różnych partiach tych samych gatunków blach magnetowodów. Z danych w tabl. 1 widać, że indukcja magnetyczna stali zależy w pewnej mierze od natężenia pola magnetycznego (amperozwojów).

Rys. 1. Charakterystyka magnesowania stali E-310

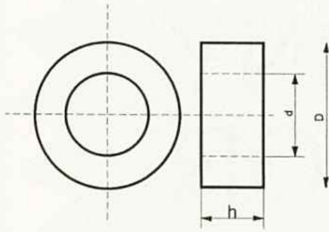


W tablicy 3 podano wymiary krajowych rdzeni toroidalnych, w tabl. 4 – wymiary rdzeni produkcji rosyjskiej. Zasadę wymiarowania przedstawiono na rys. 2.

Różnice między parametrami stali na blachy transformatorowe produkcji rosyjskiej i polskiej są niewielkie, możemy więc przyjąć do obliczeń dane rosyjskie, gdyż dane krajowe nie są rozpowszechniane. Z tych danych

Tablica 1. Parametry transformatorów toroidalnych z rdzeniem Э-310 (rosyjskim)

Suma mocy uzwojeń wtórnych ΣP2	[VA]	15÷50	50÷150	150÷300	300÷500
Indukcja nasycenia	B [T]	1,7	1,7	1,65	1,6
Gęstość prądu	δ [A/mm²]	5÷4,5	4,5÷3,5	3,5	3,0
Współczynnik wypełnienia okna miedzią	k_{ok}	0,18÷0,20	0,20÷0,26	0,26÷0,27	0,27÷0,28
Współczynnik sprawności transformatora	η	0,76÷0,88	0,88÷0,92	0,92÷0,95	0,95÷0,96



Rys. 2. Wymiarowanie rdzeni toroidalnych

(tabl. 1) widać, że indukcja magnetyczna tego samego gatunku blach maleje ze wzrostem mocy transformatorów i należy to uwzględniać przy obliczeniach. Dla transformatorów o charakterystyce napięciowej "sztywnej", w których napięcie strony wtórnej w niewielkim stopniu zmienia się z obciążeniem, początkową indukcję pracy B1 obiera się w pobliżu indukcji nasycenia B_{max}. Dla transformatorów "miękkich", o charakterystyce quasi-liniowej, wartość B1 przyjmuje się ok. 10% poniżej B_{max}.

Takie podejście empiryczne wynika z charakteru przebiegu indukcji i przenikalności magnetycznej w funkcji amperozwojów. Poprawki napięciowe dla uzwojeń pierwotnych i wtórnych w rdzeniach toroidalnych są podane w tabl. 5. W tablicy 6 podano dla porównania poprawki dla tychże uzwojeń transformatorów na rdzeniach EI.

Marian Salamon

Tablica 2. **Parametry magnetyczne stali anizotropowych dla różnych wartości natężenia pola**

Gatunek stali	Maks. stratność [W/kg]	Indukcja magnetyczna [T]		
		przy natężeniu pola [A/m]		
	≥1500	≥2500	≥5000	≥10 000
EP 300 - 35A	3,0	1,49	1,6	1,71
EP 330 - 35A	3,3	1,49	1,6	1,71
Э-310	3,5	1,45	1,55	1,63

Tablica 4. **Parametry rdzeni toroidalnych ze stali anizotropowej produkcji rosyjskiej**

Typ OП	Rozmiary rdzenia			Powierzchnia przekr.	Droga magnet.	$S_{st} \cdot S_{ok}$	Objętość rdzenia	Masa rdzenia	Moc (orientac.) dla 50 Hz ΣP2
	[mm]			[cm²]	[cm]	[cm⁴]	[cm³]	[kg]	[W]
	d	h	D	S_{st}	l	$S_{st} \cdot S_{ok}$	V_{st}	G_{st}	ΣP2
32/50 - 16	32	16	50	1,44	12,8	11,50	18,4	0,1250	9,3
32/50 - 20	32	20	50	1,80	12,8	14,40	23,1	0,1560	11,6
32/50 - 25	32	25	50	2,25	12,8	18,00	28,8	0,1940	14,6
32/50 - 32	32	32	50	2,88	12,8	23,00	36,8	0,2490	18,7
40/64 - 20	40	20	64	2,40	16,3	30,0	39,1	0,2640	24,0
40/64 - 25	40	25	64	3,00	16,3	38,0	48,9	0,3290	30,0
40/64 - 32	40	32	64	3,84	16,3	48,0	62,5	0,4210	39,0
40/64 - 40	40	40	64	4,8	16,3	60,0	78,3	0,5270	49,5
50/80 - 25	50	25	80	3,75	20,4	75	76,5	0,518	58,5
50/80 - 32	50	32	80	4,80	20,4	94,0	98,0	0,663	75
50/80 - 40	50	40	80	6,00	20,4	118,0	122,3	0,829	93,5
50/80 - 50	50	50	80	7,5	20,4	148,0	153,0	1,035	117,0
64/100 - 32	64	32	100	5,76	20,4	187,0	148,5	1,010	148,0
64/100 - 40	64	40	100	7,20	25,8	232,0	185,5	1,265	186,0
64/100 - 50	64	50	100	9,00	25,8	290,0	232,0	1,580	233,0
64/100 - 64	64	64	100	11,50	25,8	370,0	297,0	2,020	296,0
80/128 - 40	80	40	128,0	9,6	32,6	482,0	313,0	2,120	340,0
80/128 - 50	80	50	128,0	12,0	32,6	603,0	390,0	2,670	428,0
80/128 - 64	80	64	128,0	15,3	32,6	775,0	498,0	3,420	548,0
80/128 - 80	80	80	128,0	19,2	32,6	965,0	625,0	4,260	685,0

Tablica 3. **Magnetowody toroidalne wg BN-74/0893-02.** (*Wszystkie wymiary w mm*)

Typ	Średnica zewn. D	Średnica wewn. d	Wysokość h
D20/15	20	15	5÷20
D25/15	25	15	5÷20
D25/20	25	20	5÷20
D30/20	30	20	5÷25
D30/25	35	25	5÷25
D35/30	35	30	5÷25
D40/20	40	20	5÷25
D80/50	80	50	5÷25
D80/60	80	60	5÷25
D85/60	80	60	5÷25
D90/50	90	50	5÷25
D90/60	90	60	5÷25
D90/70	90	70	5÷25
D90/75	90	75	5÷25
D95/50	95	50	10÷30
D60/60	95	60	10÷30
D95/70	95	60	10÷30
D100/60	100	60	10÷30
D100/70	100	70	10÷30
D135/90	135	90	10÷30
D135/100	135	100	10÷30
D140/115	140	115	10÷30
D140/120	140	120	10÷30
D180/120	180	120	10÷30
D180/150	180	150	10÷30

Tablica 6. **Poprawki napięciowe uzwojeń wtórnych transformatorów z blach "E I"**

	Suma mocy uzwojeń wtórnych ΣP2 [W]				
	5÷15	15÷50	50÷150	150÷300	300÷1000
ΔU_1 [%]	20÷13	13÷6	6÷4,5	4,5÷3	3÷1
ΔU_2 [%]	25÷18	8÷10	10÷8	8÷6	6÷2

Tablica 5. **Poprawki napięciowe uzwojeń pierwotnych i wtórnych dla transformatorów na rdzeniach toroidalnych (f = 50 Hz)**

	Suma mocy uzwojeń wtórnych ΣP2 [W]				
	8÷25	25÷62	60÷125	125÷250	250÷600
ΔU_1 [%]	7	6	5	3,5	2,5
ΔU_2 [%]	7	6	6	3,5	2,5

Nagrody Konkursu SEP im. prof. M. Pożaryskiego

Jury Konkursu im. prof. M. Pożaryskiego pod przewodnictwem prof. M. Heringa przyznało nagrody za najlepsze artykuły opublikowane w 1997 roku w czasopismach SEP:

I nagroda

- A. Dobrogowski, M. Jessa, M. Kasznia, K. Lange, M.Wolf - cykl artykułów na temat synchronizacji sieci telekomunikacyjnej. Przegląd Telekomunikacyjny - Wiadomości Telekomunikacyjne nr 1, 4, 6, 12/97

II nagrody

- J. Dziuban, Ł. Nieradko, A. Górecka-Drzazga, J.Mróz - "Kapilarne mikrosystemy do całkowitej analizy mediów wieloskładnikowych" - Elektronizacja nr 7-8, 9/97
- Z. Flisowski, R. Kosztaluk, J.Arciszewski - cykl artykułów na temat linii napowietrznych i o zagrożeniu porażeniowym. Przegląd Elektrotechniczny nr 2, 3, 12/97

III nagrody

- Z. Janson, W. Przytocki, J. Franik, s. Kornas, J. Chalecki, P. Malicki - "ETEF 200C - mikroprocesorowy układ regulacji wzbudzenia generatora 200 MW". - Energetyka nr 4/97
- H. Lachowicz - "Współczesna magnetomikroelektronika" - Elektronika nr 6/97
- S. Januszewski, S. Serafin - cykl artykułów o kompatybilności elektromagnetycznej układów napędowych. - "Wiadomości Elektrotechniczne" nr 7, 8, 9, 10 , 12/97

Wyróżnienie

- D. Merska - cykl 12 artykułów "Spojrzenie wstecz" - Przegląd Elektrotechniczny.

Analizatory widma kojarzyły się dotychczas głównie z rozbudowanymi, kosztownymi przyrządami, w bogatych laboratoriach. A tymczasem są już dostępne analizatory przenośne, bardzo przydatne, np. w badaniach terenowych.

PRZENOŚNY ANALIZATOR WIDMA


Przenośny analizator widma HP ESA-L1500A firmy Hewlett-Packard

Opisywany, nowy przyrząd HP ESA L1500A firmy Hewlett-Packard to analizator widma z pełną syntezą częstotliwości od 9 kHz do 1,5 GHz realizowaną na układach ze sprzężeniem fazowym. Łączy w sobie parametry wymagane w pomiarach laboratoryjnych i przemysłowych z łatwością obsługi i wytrzymałością niezbędną do pracy w trudnych warunkach terenowych.

Pomiary szybkie i dokładne

Układy ze sprzężeniem fazowym zapewniają stabilność i powtarzalność pomiarów a ciągła automatyczna kalibracja, uwzględniająca warunki otoczenia (zwłaszcza zmiany temperatury), eliminuje konieczność codziennej kalibracji. Krótki czas przemiatania (min. 5 ms) oraz duża częstotliwość uaktualniania obrazu na wyświetlaczu powodują, że pomiary można wykonywać szybko. Przyrząd charakteryzuje się też krótkim czasem "nagrzewania", czyli czasem, jaki musi upłynąć od włączenia do chwili uzyskania gotowości do pomiarów z pełną dokładnością.

Podstawowe pomiary wykonywane analizatorem

Możliwości pomiarowe analizatora HP ESA L1500A są bardzo duże. Oto ważniejsze, podstawowe pomiary, które można nim wykonywać.

❑ Porównywanie sygnałów. Można porównywać częstotliwości i amplitudy dwóch widm sygnałów, np. telewizyjnych lub radiowych. Stosując funkcję *Delta marker* porównuje się dwa sygnały zarówno wtedy, gdy widma obu sygnałów są wyświetlane na ekranie, jak i wtedy gdy tylko jedno widmo jest widoczne. W obu przypadkach na ekranie uzyskuje się widmo różnicowe.

❑ Rozdzielanie widm o jednakowych amplitudach. Dwa sygnały wejściowe o jednakowych amplitudach i niewiele różniących się częstotliwościach mogą na ekranie pojawić się jako jeden sygnał. Rozdzielczość częstotliwości w analizatorze zależy od filtrów częstotliwości pośredniej. Przez odpowiednie procedury doboru rozdzielczości tych filtrów można rozdzielać sygnały o zbliżonych częstotliwościach.

❑ Wydzielanie małych sygnałów ukrytych w widmie wśród dużych sygnałów.

❑ Ulepszony pomiar widma częstotliwościowego z licznikiem częstotliwości. Uzyskuje się wtedy zwiększoną rozdzielczość i dokładność pomiaru częstotliwości. Funkcję *Frequency counter* (licznik częstotliwości) stosuje się, gdy zbyt mały jest stosunek rozdzielczości częstotliwości do zakresu przemiatania częstotliwości.

❑ Ograniczanie zakresu przemiatania częstotliwości wokół wybranego sygnału. Jest to przydatne przy poszukiwaniu sygnałów i ich identyfikacji.

❑ Wyszukiwanie sygnałów niestabilnych. Analizator ma specjalną funkcję *Signal track* pomocną przy wyszukiwaniu sygnałów dryfujących w funkcji czasu. Funkcja *Max hold* (pamiętanie maksimum) jest przydatna do wyświetlania widm sygnałów zmodulowanych, które choć niestabilne w czasie, zawierają w swej obwiedni przenoszoną informację.

❑ Pomiar bardzo małych sygnałów. Ograniczeniem przy pomiarze bardzo małych sygnałów jest oczywiście poziom szumu

Najważniejsze parametry

Zakres częstotliwości	od 9 kHz do 1,5 GHz
Dokładność częstotliwości (dla 1 GHz)	±2 kHz
Stabilność długoczasowa wzorca częstotliwości	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$ /rok
Szum fazowy	≤ -90 dBc/Hz
Zakres rozdzielczości częstotliwości	od 1 kHz do 3 MHz
Maksymalny zakres amplitudy	od –120 dBm do + 30 dBm
Zakres dzielnika wejściowego	od 0 do 60 dB (co 5 dB)
Czas przemiatania	od 5 ms do 2000 s
Zakres wyświetlania (10 podziałek, skala logarytmiczna)	85 dB
Pobór mocy	
– w stanie włączenia	< 200 W
– w stanie czuwania	< 5 W
Temperatura pracy	od 0°C do 55°C
Masa	12,3 kg

w analizatorze. Istotny wpływ na wartość stosunku sygnału do szumu ma właściwy dobór współczynnika dzielenia w dzielniku wejściowym oraz pasma częstotliwości (którym można odciąć część szumów nie wpływając na sygnał). Jeśli po optymalizacji tych dwóch parametrów sygnał nadal ginie w szumie, to można jeszcze poprawić widoczność tego sygnału na ekranie stosując dodatkowe funkcje *Video bandwidth* (pasmo wyświetlania) oraz *Video-averaging* (uśrednianie wyświetlania").

❑ Identyfikacja zniekształceń. Duże sygnały wejściowe mogą powodować w analizatorze powstawanie zniekształceń maskujących zniekształcenia samego sygnału. Stosując *Tor B* i dzielnik RF można określać, które sygnały są zniekształceniami powstałymi wewnątrz analizatora. Jest też możliwość identyfikacji (i pomiaru) zniekształceń intermodulacyjnych trzeciego rzędu.

❑ Demodulacja sygnałów AM. Analizator spełnia wtedy funkcję odbiornika nastrojonego na określoną częstotliwość z zerowym zakresem przemiatania częstotliwości wykonując pomiary w dziedzinie czasu.

Wśród innych realizowanych przez omawiany analizator funkcji warto wymienić: badanie parametrów transmisyjnych i odbiciowych układów, kalibracja parametrów odbiciowych, wysłuchiwanie zdemodulowanych sygnałów AM, pomiar N-decybelowego pasma przenoszenia badanego urządzenia (z możliwością wyboru wartości N), pomiar głębokości modulacji.

Przystosowanie do pracy w terenie i w warunkach przemysłowych

Przyrząd jest przystosowany do pracy w trudnych warunkach. Ma specjalną gumowaną obudowę i płytę czołową odporną na deszcz. Osłonięte otwory wentylacyjne oraz umieszczone z boku wentylatory są także odporne na wpływy atmosferyczne. Przyrząd może być zasilany napięciem stałym +12 V (opcja) i jest dostosowany do pomiarów zdalnych, zwłaszcza w automatycznych stacjach pomiarowych. Analizator wyposażono w podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny o dużej rozdzielczości umożliwiający rozpoznanie i interpretację szczegółów widma w różnych warunkach oświetlenia. Duże znaczenie przy pracy w warunkach terenowych i przemysłowych ma też, wspomniany już, krótki czas "nagrzewania". Automatyczne zabezpieczenie wejść chroni przyrząd przed uszkodzeniami wywołanymi przeciążeniem zbyt dużymi sygnałami.

Współpraca z komputerem

Dane pomiarowe z analizatora HP ESA-L1500A mogą być łatwo przesyłane do komputera zewnętrznego klasy PC przy użyciu interfejsów HP-IB lub RS-232 i nowego oprogramowania *HP Bench Link Spectrum Analyzer*. Można przekazywać zarówno obrazy wyświetlane aktualnie na monitorze, jak i inne wykresy amplitudy w funkcji częstotliwości, uzyskane w wyniku analizy widma. Jest możliwe zapamiętanie tych danych w komputerze zewnętrznym w celu przeprowadzenia rozszerzonej analizy, sporządzenia dokumentacji lub wysłania ich pocztą komputerową

Warto zwrócić uwagę na fakt, że analizatory widma, głównie ze względu na ich koszt, są obecnie traktowane w laboratoriach jako przyrządy specjalne, posiadane w pojedynczych egzemplarzach. Dostęp do nich jest na ogół ograniczony, gdyż z każdego korzysta wielu użytkowników. Natomiast analizator taki jak HP ESA-L1500A dzięki przystępnej cenie (w kategoriach cen analizatorów widma) ma szansę stać się, podobnie jak oscyloskop, podstawowym wyposażeniem każdego inżyniera w laboratorium przemysłowym, a nawet studenta w pracowni na uczelni.

Michał Nadachowski

Opracowano na podstawie materiałów udostępnionych przez firmę MALKOM, autoryzowanego dystrybutora firmy Hewlett-Packard

Kupiliśmy sobie telefon bezprzewodowy... i co dalej?

Telefony bezprzewodowe - wrażenia użytkownika (1)

Telefony bezprzewodowe stają się coraz popularniejsze i tę tendencję potwierdzają badania renomowanych firm konsultingowych (np. Frost & Sullivan, The European Market for Consumer Telephony, Report 3347). Są one do tego stopnia popularne, że już w 1996 r. 53,8% telefonów sprzedanych w Europie to były telefony bezprzewodowe, w tym roku będzie na pewno więcej. Gdyby nie istniały nowoczesne, wielofunkcyjne telefony przewodowe, szczególnie wygodne w zastosowaniach biurowych, ten procent byłyby jeszcze większy.

Na rynku krajowym ciągle przeważają telefony przewodowe, ale telefony z tarczą znaleźć trudno. Wśród sprzedawanych telefonów bezprzewodowych znaczny procent stanowią importowane z Dalekiego Wschodu telefony na pasmo 45÷49 MHz. Nie będą one nigdy homologowane, bo w Europie zakres ten jest przeznaczony do innych celów. Dla polskiego nabywcy mają jedną zaletę – są proste więc tanie. Jednak ta prostota może stać się wadą, kiedy specjaliści od dzwonienia z cudzego numeru rozszyfrują proste kody wywoławcze takiego telefonu a jego właściciel zacznie otrzymywać bardzo duże rachunki.

Przeprowadziliśmy testy wybranych dostępnych na rynku telefonów homologowanych lub znajdujących się w trakcie homologacji, z łączem centrala-słuchawka przenośna, pracującym w dozwolonych pasmach 900 MHz i 1800 MHz. Telefony działające w paśmie 1800 MHz to telefony cyfrowe DECT (*Digital Enhanced Cordless Telecommunications*, cyfrowa telekomunikacja bezprzewodowa o rozszerzonych możliwościach), na razie dość kosztowna ale perspektywiczna. W pierwszym teście sprawdziliśmy również, dla porównania, jeden typ telefonu analogowego – Samsung SP-R918 PL. Przy testowaniu staraliśmy się uwzględnić zasób wiedzy na ten temat przeciętnego klienta, który swój poprzedni telefon Aster czy Bratek włączył do gniazdka i mógł go użytkować. Chcemy, aby informacje zawarte w tej ocenie pomogły Czytelnikowi w podjęciu decyzji o zakupie i wyborze najbardziej mu odpowiadającego rozwiązania. Nie będziemy zajmować się telefonami niehomologowanymi.

Telefony do badań zostały nam udostępnione przez firmy Samsung Electronics Poland (Samsung Electronics Poland, Al. Jerozolimskie 181, 02-222 Warszawa) i Zotel (Zotel, ul. Chodecka 4, 03-333 Warszawa), jeden model (Gigaset 1015) został zakupiony w firmie Siemens i – Center.

Cechy wspólne i informacje ogólne

Badaniom podlegały cztery typy telefonów: analogowy Samsung SP-R918 PL i cyfrowe DECT Samsung SP-R5050, Siemens Gigaset 1010 oraz Siemens Gigaset 1015. Wszystkie miały nadajniki o mocy 10 mW, służące do komunikacji wzajemnej centrala-słuchawka. Dla wszystkich typów (poza SP-R5050, gdzie takiej informacji nie było) instrukcje podawały zasięg rzędu 300 m w otwartej przestrzeni i 50 m w terenie zabudowanym. Zasięgi zostały sprawdzone, także dla SP-R5050, i okazały się albo zgodne z podanymi, albo większe. Mniejszy zasięg występował tylko w bardzo dużych budynkach z wielkiej płyty, bardzo silnie tłumiącej wszelkie promieniowanie elektromagnetyczne, ale w osiedlu z takichże płyt, lecz o rozproszonej zabudowie, zasięgi były już lepsze od podawanych, dzięki odbiciom od budynków. Jedyna różnica między telefonem analogowym a cyfrowym występowała na skraju zasięgu. Tam bowiem telefony cyfrowe dawały ostrzegawczy sygnał akustyczny jeszcze przy dobrej słyszalności,



Telefon analogowy Samsung SP-R918 PL

po czym wyłączały się, włączając się przy powrocie prawie bez histerezy. Telefon analogowy dawał sygnał coraz słabszy, prawie ginący w szumach i wtedy dopiero wyłączał się sygnalizując to akustycznie, przy powrocie tą samą drogą wykazywał znaczną (nawet parę dziesiątków metrów) histerezę włączenia.
Wszystkie typy (oprócz SP-R918 PL) dopuszczały współpracę z sześcioma słuchawkami przenośnymi, SP-R918 PL z czterema. Nie było możliwości sprawdzenia pracy ze słuchawkami przenośnymi dla typów SP-R5050 i Gigaset 1010, które otrzymaliśmy tylko w formie zestawu stacja bazowa + jedna słuchawka. Pozostałe miały po jednej słuchawce dodatkowej, z którą można było eksperymentować.
Wszystkie telefony wymagały sieciowego zasilania stacji bazowej przez znajdujący się w komplecie zasilacz. Stacja bazowa służy też jako ładowarka dla jednej słuchawki. Słuchawka dodatkowa ma własną ładowarkę, na której normalnie leży (lub nie, o czym dalej).
Telefony Samsung były wyposażone w akumulatory NiMH 3,5 V, 530 mAh, bez zjawiska "pamięci". Telefony Siemens były zasilane z dwóch akumulatorów NiCd o rozmiarach baterii R6 i pojemności 600 mAh. Wyczerpanie akumulatorów sygnalizowały wszystkie donośnym, przerywanym piszczeniem, trwającym od kilku do kilkunastu godzin zależnie od intensywności użytkowania w tym czasie oraz ogólnego stanu akumulatorów. Kiedy akumulator osiągał dolną granicę ustawionego rozładowania, słuchawki wyłączały się, jednak donośnie dźwięczały przy ponownym położeniu na ładowarce lub centralce. Wyłączenie się słuchawki w czasie rozmowy przerywa łączność i trzeba "biec" do drugiej, kiedy rozmówca dzwoni drugi raz. Oto, dlaczego jedna słuchawka nie zawsze wystarcza. Ładowarka Siemens Gigaset 1000L do słuchawki dodatkowej ma jeszcze pojemnik na dwa akumulatory dodatkowe, stale w nim doładowywane i łatwe do przełożenia, ale centralka takiej możliwości nie daje.
Słuchawki miały podany fabrycznie czas pracy w pozycji *Standby* 50÷70 h, czas rozmowy – 6 lub 7 h.

Telefon Samsung SP-R918 PL

Jest to telefon analogowy z analogową sekretarką w jednej obudowie (rys. 1). Jednym się podoba, innym nie, ale ma swój styl. Do czego można mieć zastrzeżenia, to do stacji bazowej, która nie wszędzie się mieści i nie do wszystkiego pasuje, ale – coś za coś – użytkowanie jest bardzo wygodne. Doskonale wyprofilowaną słuchawkę nie tylko wygodnie trzyma się w ręce, ale również wygodnie przytrzymuje ramieniem przy uchu, gdy obie ręce są zajęte. Słuchawka leży na centrali lub ładowarce bardzo stabilnie i nie ma problemu z niekontaktowaniem styków. Klawisze duże, wygodne, miękkie w dotyku.
Zainstalowanie nowego aparatu jest nieco trudne dla nie związanego z techniką użytkownika. Otwarcie klap tylnych w celu wetknięcia przewodów linii i zasilania wymaga znacznej siły (mocne zatrzaski). Potem idzie łatwiej, choć nie bez problemów. W zestawie była instrukcja polska, będąca tłumaczeniem instrukcji angielskiej (której w zestawie brak było, niestety) – dla sprzętu z angielskimi opisami. Otrzymany aparat miał napisy niemieckie, więc opisy i oznaczenia podawane w instrukcji zupełnie nie odpowiadały temu, co było napisane lub narysowane na aparacie. Na przykład, zamiast piktogramów określających niektóre funkcje sekretarki, były niemieckie napisy. Żeby sterować sekretarką, trzeba sobie zrobić słowniczek "sprzęt – instrukcja". I to nie bez eksperymentów. Należy mieć nadzieję, że aparaty sprzedawane na rynku będą zaopatrzone we właściwą instrukcję.
Telefon ma dwie podstawowe zalety. Pierwsza: telefon jest elektroniczny, bezprzewodowy ale nie głuchnie, kiedy zanika zasilanie sieciowe. Przy korzystaniu z funkcji podstawowych, działa jak zwykły telefon. Zaleta trudna do przecenienia tam, gdzie sieć jest niepewna. Zaleta druga: natychmiastowe działanie telefonu po włączeniu zasilania i dołączeniu do linii (w polskiej instrukcji należałoby poinformować posiadaczy gniazdka telefonicznego starego typu (dużego), że w sklepach ze sprzętem telefonicznym można nabyć przejściówkę, umożliwiającą włączenie stosowanej obecnie małej wtyczki).
Gorzej, kiedy zadowolony użytkownik doczyta się w instrukcji o szerokich możliwościach zmian funkcjonowania. Zechce mieć więcej dzwonków przed zadziałaniem sekretarki, inny czas nagrywania komunikatu z zewnątrz (wprawdzie sumaryczny czas nagrań na kasecie sekretarki to aż 45 minut, ale może chcieć więcej, choć krótszych komunikatów), czy inny niż ustawiony fabrycznie sygnał. Otóż w instrukcji ma napisane, że aby zmienić funkcję należy nacisnąć gwiazdkę, a po niej kratkę i kratką wybrać opcję. W ten sposób np. zmieni liczbę dzwonków. Teraz chce zmienić sygnał wywołania. Według instrukcji należy postąpić tak samo jak poprzednio. Jednak efektu nie będzie, bo w instrukcji nie napisano, że klawisz gwiazdki jest klawiszem Menu i aby dojść do żądanej funkcji trzeba go czasem kilka razy nacisnąć (funkcji jest sporo więc menu jest "głębokie"!). Wtedy dopiero na wyświetlaczu LCD widać, jak i co się zmienia.
Do niefrasobliwie napisanej (przetłumaczonej?) instrukcji można mieć więcej zastrzeżeń. Wracamy do sekretarki, podrozdzial "Kasowanie starych wiadomości". W nim punkt "Kasowanie wszystkich wiadomości" oraz punkt "Kasowanie wszystkich nagranych wiadomości" (a czy są nie nagrane?). Jedne i drugie to wiadomości, a kasuje się je – wg instrukcji – inaczej. Po prostu drugi punkt dotyczy nagrywanych przez właściciela komunikatów dla określonej osoby dzwoniącej. Wygląda na to, że pomylono OGM (*Output General Message*, ogólny komunikat zgłoszenia) z MEMO (komunikat, notatka). Postępując według instrukcji, nie można skasować nagranych na sekretarkę, a zbędnych już wiadomości z zewnątrz. Tak więc nabywco, uważaj! Kiedy coś nie tak, szukaj raczej błędów w instrukcji, a nie w sprzęcie.
Na badanym egzemplarzu nieczysto brzmiało nagranie OGM, odtwarzane dla celów kontrolnych. A znak "podłączenie linii telefonicznej" był wyświetlany nawet jeśli linia podłączona nie była...
W następnym numerze opiszemy wrażenia z uruchomienia następnego modelu Samsunga oraz dwóch telefonów Siemensa.

Leon Kossobudzki

Drodzy Czytelnicy

Naszym stałym dążeniem jest dostosowywanie treści "Radioelektronika" do Waszych życzeń i oczekiwań. Dlatego postanowiliśmy wprowadzić comiesięczną ankietę czytelniczą. Zwracamy się z prośbą o wybranie najbardziej, Waszym zdaniem, interesujących artykułów w tym numerze, zaznaczenie ich w naszej ankiecie i przysłanie jej pod adresem Redakcji. Wyniki ankiety będą dla nas cenną pomocą w redagowaniu pisma.
Wśród wszystkich uczestników ankiety rozlosujemy nagrody 5 radioodbiorników przenośnych.
Termin nadsyłania ankiet – 25 października
Listę nagrodzonych opublikujemy w nr 12/98.

ANKIETA
"REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 10/98

Następujące artykuły z nr 10/98 uważam za najbardziej interesujące:

Biometria – nowe metody identyfikacji .... ☐
Cyfrowe mierniki panelowe .... ☐
Alpha w skórze PC .... ☐
Uniwersalny interfejs do przetworników .... ☐

- Superkondensatory ☐
- Pilot jednokanałowy ☐
- Przenośny analizator widma ☐
- Telefony bezprzewodowe – wrażenia użytkownika ☐
- GENIE – pakiet do tworzenia aplikacji pomiarowo-sterujących w środowisku Windows ☐
- Wzmacniacz PMA-425 firmy Denon ☐
- Magnetowidy kasetowe nie poddają się ☐
- Słuchawki przewodowe hi-fi ☐
- Cyfrowy odbiornik satelitarny DSB 3010 Philips ☐
- Powrót do źródeł ☐
- Odtwarzacz DVD DTH 2000 firmy Thomson ☐
- Wieża mikro UX-MD9000R ☐

Imię i nazwisko..

....

Adres:...

....

....

Program GENIE odpowiada nowym standardom oprogramowania do sterowania i pomiarów. Zamienia on komputer PC w stację roboczą do szybkiego tworzenia profesjonalnie wyglądających algorytmów sterowania lub akwizycji danych pomiarowych. Ma intuicyjny graficzny interfejs (GUI). Nadaje się do małych i średnich aplikacji wymagających obsługi od kilkunastu do kilkudziesięciu punktów wejścia/wyjścia.

GENIE - pakiet do tworzenia aplikacji pomiarowo-sterujących w środowisku Windows

Zmieniające się wymagania użytkowników, modernizacja obiektów lub procesów technologicznych, potrzeba wymiany danych wymagają rozbudowy istniejących systemów wizualizacji lub wbudowania ich do innych systemów informatycznych. Rozbudowa systemu wizualizacji w ramach platformy Windows polega na dołączeniu do odpowiedniej biblioteki nowych modułów dll, np. sterowników do obsługi dodatkowych urządzeń. Do wymiany danych i komunikatów sterujących między aplikacjami można wykorzystać mechanizmy DDE lub net-DDE. Do komunikacji w obrębie systemu wizualizacji bywa często wykorzystywany dość popularny protokół TPC/IP, dostępny dla większości platform programowych.

Od systemów wizualizacji oczekujemy ułatwienia dostępu do różnych typów baz danych. Tu jednak mimo pojawienia się języka SQL, nadal istniały trudności w "portabilności", które usunięto dopiero w nowo opracowanych procedurach unifikacji zasad wymiany danych między różnymi systemami zarządzania bazami danych. Należy tu wspomnieć o standardzie ODBC Microsoftu, obejmującym również implementację języka SQL, spełniającego wymagania ANSII.

Wymienione tu narzędzia znajdziemy w pakiecie GENIE 3.0 [1] firmy ADVANTECH, służącym do rejestracji, przeliczania, skalowania i wizualizacji cyfrowych danych z czujników pomiarowych.

Opis pakietu

Na rysunku 1 przedstawiono ekran monitora w trakcie realizacji zadań pod nadzorem pakietu GENIE 3.0, który umożliwia zarówno realizację "inteligentnego" algorytmu sterowania, podejmującego decyzję samoczynnie na podstawie wartości sygnałów wejściowych, jak i ręczne sterowanie procesem. Do tego ostatniego służą obiekty graficzne pakietu GENIE, jak: *suwak, pokrętło, zadajnik analogowy, przycisk* itp., czyli szereg ikon symbolizujących obiekty sterujące, odczyt wejść analogowych, licznikowych, ikony matematyczne, programy sterujące itp. (rys. 2 i rys. 3).

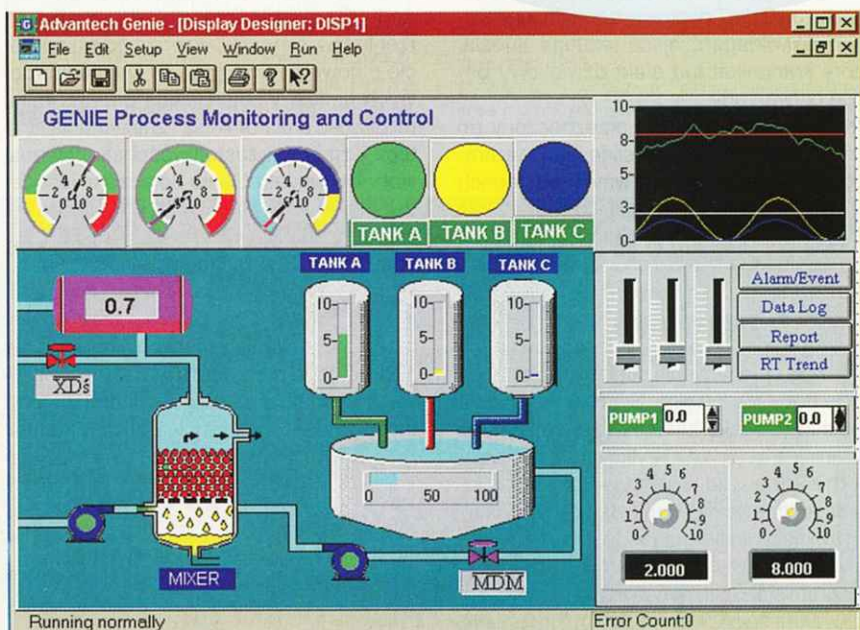
Zmienne sterujące typu *włącz/wyłącz, ustaw wartość napięcia* itd. można przekazywać do systemu przez karty. Karta typu uniwersalnego ma 16 wejść i 1 wyjście analogowe, 16 wejść i 16 wyjść TTL oraz 16-bitowe wejście licznikowe.

Specjalizowane karty licznikowe mają od kilku do kilkunastu kanałów z licznikami co najmniej 16-bitowymi, zliczającymi impulsy prostokątne o poziomach TTL. Oprócz tego licznik, po zaprogramowaniu, można wykorzystywać jako generator przebiegu prostokątnego o określonym wypełnieniu lub też jako miernik częstotliwości (w tym przypadku stosuje się dwa połączone liczniki: do generacji sygnału bramującego oraz do zliczania właściwych impulsów). Czujniki rezystancyjne są obsługiwane przez wbudowane w karty źródła prądowe lub napięciowe.

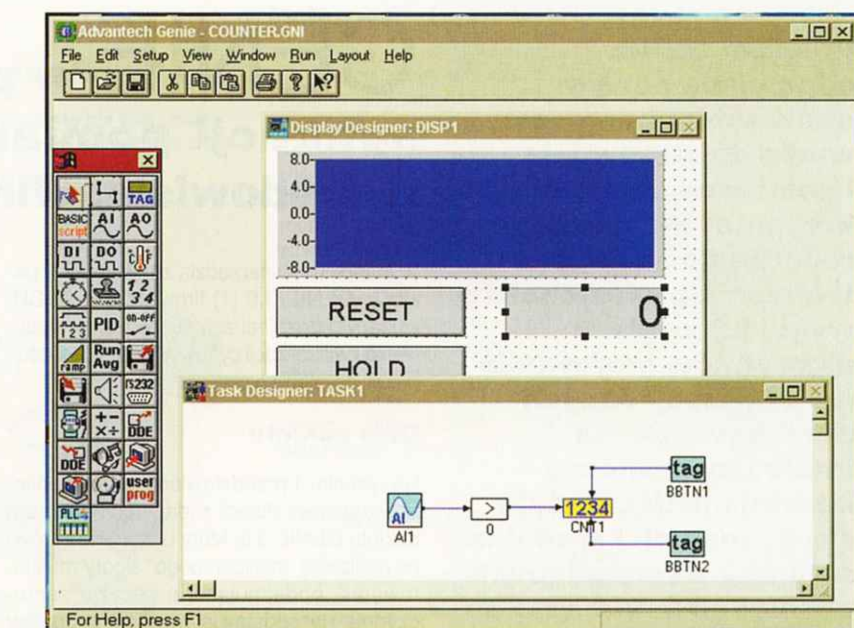
Rozwiązaniem alternatywnym są zdalne inteligentne moduły pomiarowe z własnym mikroprocesorem i przetwornikiem analogowo-cyfrowym, przesyłające wynik pomiaru w formacie *string ASCII* przez port szeregowy (standard RS-485, do 32 modułów na jednej parze przewodów, odległość do 1200 m).

Interfejs RS-232 umożliwia też dołączenie dowolnego urządzenia wyposażonego w po-

Rys. 1. Widok ekranu głównego przykładowej aplikacji realizowanej zużyciem pakietu Genie



rt szeregowy i protokół znakowy ASCII.
W pierwszej fazie planowania aplikacji, z wykorzystaniem około 30 ikon symbolizujących poszczególne funkcje, powstaje tzw. strategia – schemat blokowy działania (rys. 2). Ikona wejścia analogowego [A1] (rys. 3) odczytuje dane z kart przetworników analogowo-cyfrowych. Dwukrotne kliknięcie na ikonie wprowadza tryb konfiguracji umożliwiający wybór typu karty, numeru kanału wejścia, a także zakresu napięcia wejściowego. Po skonfigurowaniu ikona jest samodzielnym obiektem odczytującym dane z karty i udostępniającym je innym obiektom. Kierunek i obiekt docelowy przepływu informacji określamy prowadząc linię zakończoną strzałką na ikonie. Na rysunku 3 przedstawiono najczęściej używane ikony. Odczytane dane można zapisać do pliku (ikona B1), wysłać do innej aplikacji w środowisku Windows (C1), do innego komputera w sieci, na którym uruchomiony jest Genie (A2) itd. Oprócz ikon odczytujących dane analogowe są ikony odczytu sygnałów binarnych (B2) i wejście zliczające impulsy cyfrowe (C2).
Istnieją również podobne do ikon wejściowych ikony wyjściowe analogowe i cyfrowe. Ikona generująca czas (A3) może tworzyć stempel czasu pomiaru lub synchronizować zdarzenia w czasie. Ikona logowania alarmów (B3) sygnalizuje i rejestruje do pliku informacje o przekroczeniu dopuszczalnych wartości sygnałów pomiarowych. Po zainstalowaniu karty dźwiękowej, ikona C3 dodaje dźwięk (pliki *.wav – do 8 dla każdej konfiguracji), zapewnia też prostą animację. Liczba od 0 do 7 doprowadzona do tego bloku z dowolnego miejsca strategii określa, który komunikat lub efekt dźwiękowy będzie odtwarzany.
Program Genie nie jest przeznaczony do szybkich aplikacji. Wszystkie ikony w strategii są skanowane w równych odstępach czasu z minimalną rozdzielczością 1 ms (szybkość skanowania wejść analogowych jest rzędu kilkadziesiąt do kilkuset herców). Ikona programu użytkownika Userprog (C4) umożliwia wpisywanie programów o składni podobnej do języka C, interpretowanych w trakcie uruchamiania strategii. Ikona obejmuje 8 wejść i 8 wyjść. Sygnały wejściowe widziane są jako zmienne. Na zmiennych (definiowanych przez użytkownika, skojarzonych z ikonami itd.) można wykonywać działania arytmetyczne i logiczne, a wynik sformatować i wysłać na jedno z wyjść ikony programu użytkownika instrukcją *output*. Programista ma też do dyspozycji instrukcje warunkowe i pętle, możliwość zatrzymania skanowania *stop*, ominięcia pozostałych instrukcji w bloku *skip*. Jest też instrukcja umożliwiająca przełączanie ekranów wizualizacyjnych *display*.
Najnowsza wersja Genie 3.0 została wzbogacona o licencjonowany moduł Visual Basic for Applications – zubożoną wersję Visual Basica, umożliwiającą automatyzację aplikacji pakietu Microsoft Office przez tworzenie tzw. skryptów, wzbogacających aplikację o nowe funkcje (rys. 4). Do standardowych funkcji Visual Basica dodano m.in. możliwość uruchomienia i zatrzymania strategii i zmiany częstotliwości skanowania ikon. Do pakietu Genie dołączony jest debugger wykrywający w trybie krokowym błędy w działaniu. Można też określić kolejność wykonywania ikon przez program.
Funkcje GENIE można dodatkowo uzupełniać rozbudowując pasek narzędziowy przez dopisywanie własnych ikon – już nie skryptów, ale programów w C++, skompilowanych do postaci dll. Producent dołączył trzy przykładowe ikony wraz z ich kodami źródłowymi. Pierwsza z nich (A5) służy do komunikacji ze sterownikami PLC firmy Omron, druga (B5) jest programowym generatorem przebiegu prostokątnego, trzecia (C5) zaś umożliwia korzystanie ze stablicowanej funkcji umieszczonej w pliku tekstowym.



Rys. 2. Widok ekranu w trakcie konfigurowania przykładowej strategii

Przygotowywanie ekranów wizualizacyjnych

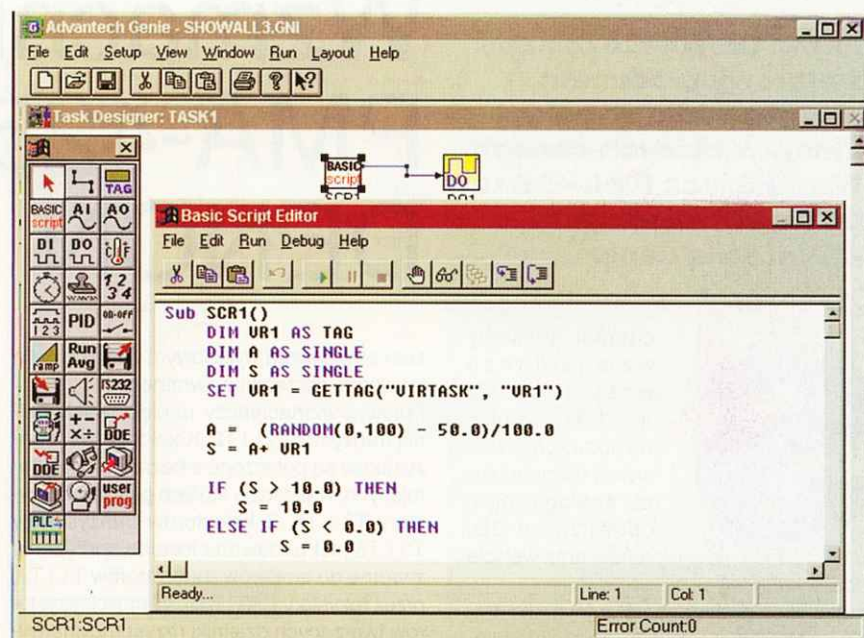
Genie umożliwia przygotowanie ekranów wizualizacyjnych, których liczba jest ograniczona jedynie zasobami pamięci. W tle ekranu można umieścić rysunek graficzny

	A	B	C
1	AI		DDE
2		DI	
3			
4	AI	AI	user prog
5	PLC		
6	Hist		
7			
8			
9			
10	text		
11	MENU		

Rys. 3. Najczęściej używane ikony (oznaczenia w tekście)

procesu. W zastosowaniach, jak np. sterowanie klimatyzacją, monitorowanie temperatury, może być to np. plan pomieszczeń, przygotowany w dowolnym edytorze graficznym jako bitmapa. Obiekty graficzne umieszczamy na ekranie wybierając je z paska narzędziowego i rozciągają do żądanej wielkości. Każdy z obiektów konfigurujemy przez dwukrotne kliknięcie myszką i ustawienie opcji w okienku dialogowym. Na rys. 4 przedstawiono wygląd ekranu w fazie jego konstruowania. Należą tu m.in. *trend historyczny* (A6) i *wykres w dziedzinie czasu* (B6). *Trend historyczny* ma przyciski do przeglądania poprzednich danych. W odróżnieniu od wykresu w dziedzinie czasu, dane z wykresu po przekroczeniu zakresu skali osi x nie giną, ale są zapamiętywane w pliku i można je w czasie działania przeglądać. Ze względu na oszczędność dane są zapamiętywane w postaci binarnej, ale jest opcja umożliwiająca konwersję danych z podanego zakresu czasowego do pliku ASCII. Skalę, kolor i wielkość obu obiektów można dowolnie modyfikować w fazie budowania aplikacji. Możliwości wizualizacji danych w postaci wykresów uzupełnia ikona wykreślania charakterystyk XY (C6). Po dołączeniu dwóch źródeł danych i określeniu zakresów osi, ikona kreśli w czasie rzeczywistym charakterystykę XY. Do wyświetlania dokładnych wartości liczbowych pomiarów służy wyświetlacz cyfrowy (A7) i wskaźnik analogowy (B7). Często spotykanym obiektem wykorzystywanym do przedstawiania pomiarów jest wykres słupkowy (C7) pionowy i poziomy; można je wykorzystać np. do animacji zmian zawartości zbiornika lub pomiaru temperatury.

Do wprowadzania informacji w aplikacjach służą ikony, jak: zadajnik (A8) do ustawienia myszką dowolnej wartości cyfrowej, lub suwak (B8) i pokrętło (C8). Przyciskiem (A9) można uruchamiać pewne akcje w strategii lub w urządzeniu zewnętrznym (*włącz/wyłącz, ustaw bit*). Lampka sygnalizacyjna (B9) może wyświetlać informacje dwustanowe. Ramka (C9) oznacza grupowanie obiektów według przeznaczenia i funkcji. Proste możliwości animacyjne można implementować przy użyciu dwóch ikon: tekst warunkowy (A10) i bitmapa warunkowa (B10). Na wejściu obu obiektów należy podać z dowolnego miejsca strategii liczbę od 0 do 7, której jest przyporządkowany jeden tekst, np. komunikatu lub bitmapa. Przycisk warunkowy (C10) zachowuje się jak zwykły przycisk, może np. symulować naciśnięcia klawisza sygnałem z innych ikon w strategii. Przyciskiem (A11) menu można przełączać ekrany, tworząc ich hierarchię. Umożliwia on też definiowanie innych funkcji, m.in. zatrzymać strategię, uruchomić, włączyć kontrolę dostępu itp.



Rys. 4. Rozwinięta ikona BASIC script

Krajowe aplikacje pakietu GENIE 3.0, do którego dołączany jest licencjonowany moduł Visual Basic for Application, opisano w [2]. ■

Robert Jabłoński

LITERATURA

[1] GENIE Reference Manual, American ADVANTECH Corp. 1993-1995

[2] Materiały III Sympozjum "Pomiary i sterowanie w procesach przemysłowych", Zielona Góra, listopad 1997

Firma DENON to uznany światowy producent sprzętu audio wysokiej klasy, w różnych cenach. Wzmacniacz PMA-425 to dobra konstrukcja za przystępną cenę.

Wzmacniacz PMA-425 firmy DENON

Schemat blokowy wzmacniacza przedstawiono na rys. 1. Urządzenie wyposażono w 6 wejść: dla gramofonu analogowego, odtwarzacza CD, tunera, dwóch magnetofonów oraz wejście dodatkowe.
W przedwzmacniaczu korekcyjnym dla wejścia gramofonowego pracuje niskoszumny wzmacniacz scalony NJM2068DDC. W układzie selektora wejściowego zastosowano zespół scalonych kluczy analogowych LC7821, który dołącza odpowiednie źródła sygnałów przez potencjometr regulacji głośności do pozostałej części wzmacniacza. Ze ślizgacza potencjometru regulacji głośności sygnał jest doprowadzany do potencjometru regulacji balansu lub przez przełącznik *Source direct* (wejście bezpośrednio) wprost do wejścia wzmacniacza mocy. Regulator barwy dźwięku wykonano w wersji aktywnej z oddzielną regulacją tonów niskich i wysokich. Jako wzmacniacz US3 zastosowano układ scalony BA15218.
Sygnał z wyjścia regulatora przez dzielnik wyrównujący poziomy sygnałów jest doprowadzany do potencjometru regulacji fizjologicznej głośności, a stąd przez styki przełącznika Wejście bezpośrednio do wejścia wzmacniacza mocy.
Nad całością urządzenia czuwa specjalizowany sterownik mikroprocesorowy mający również wejście analogowe, dzięki czemu liczbę przewodów łączących styki przełączników selektora wejściowego ze sterownikiem, nie licząc przewodu masy, zredukowano do jednego

Wzmacniacz mocy

Zgodnie z tendencją ostatnich lat, w układach wzmacniaczy mocy zaczynają pojawiać się układy monolityczne. We wzmacniaczu (rys. 2) wzmacniacz operacyjny pełni funkcję wzmacniacza napięciowego. Steruje on buforem mocy, który ma również własne stopnie wzmocnienia napięciowego, objęte razem ze stopniem wyjściowym wspólną pętlą lokalnego sprzężenia zwrotnego.
Funkcję wzmacniaczy napięciowych pełnią tranzystory T1 i T2. Kolektory tych tranzystorów są połączone z bazami stopni sterujących, w układzie których pracują tranzystory T3 i T5. Z kolektorów tranzystorów T3 i T5 jest podawane lokalne sprzężenie zwrotne do emiterów tranzystorów T1 i T2, przez rezystory R13 i R16. Wartości rezystorów tworzących dzielniki rezystancyjne wyznaczają wzmocnienie napięciowe układu bufora. Wynosi ono ok. 11 V/V.
Tranzystor T4 pełni funkcję stabilizatora prądu spoczynkowego wyjściowych tranzystorów mocy. Zastosowane diody D1 i D2 również pracują w układzie kompensacji termicznej prądu spoczynkowego, ale stopni sterujących z tranzystorami T3 i T5. Bazy tranzystorów T1 i T2 są zwarte i połączone z wyjściem wzmacniacza operacyjnego.
Układ bufora pomyślany jest jako samorównoważący się, czyli dla zerowego napięcia na wejściu (bazy tranzystorów T1 i T2), napięcie na wyjściu wzmacniacza również powinno mieć wartość zero. Dzięki takiemu rozwiązaniu wzmacniacz operacyjny pracuje w warunkach bardziej liniowych, gdyż na jego wyjściu nie musi istnieć składowa stała. Całość wzmacniacza objęta jest dwiema pętlami ujemnego sprzężenia zwrotnego – dla składowej zmiennej i dla składowej stałej. Sprzężenie zwrotne dla składowej stałej jest doprowadzone do wejścia odwracającego wzmacniacza US1 przez rezystor R4, natomiast dla składowej zmiennej – przez rezystor R6. Obie pętle ustalają wzmocnienie napięciowe dla składowej zmiennej na około 145 V/V.
W stopniu wyjściowym wzmacniacza zastosowano klasyczny podwójny układ Darlingtona z tranzystorami T6÷T9. Wzmacniacz ma wiele zabezpieczeń, charakterystycznych dla urządzeń wyższej klasy. I tak, tranzystor T10 pełni funkcję detektora przeciążenia i dostarcza sygnał o nadmiernym prądzie przepływającym przez stopień końcowy. Przewodzenie tranzystora T10 powoduje wysterowanie tranzystora T12 i nasycenie tranzystora T13. Sygnał zera logicznego przekazywany jest następnie do sterownika, który blokując tranzystor T11 rozłącza styki przekaźnika PK1.
Podobne działanie występuje w przypadku pojawienia się stałego potencjału na wyjściu wzmacniacza. W przypadku napięcia dodatniego zostaje wysterowany tranzystor T16, a w przypadku napięcia ujemnego – tranzystory T15 i T14. Dalej działanie jest identyczne.
Wzmacniacz wyposażono także w układ wykrywający nadmierny wzrost temperatury radiatora.
Jako czujnik zastosowano pozystor przykręcony bezpośrednio do radiatora. Wzrost rezystancji pozystora odblokowuje tranzystor T17, który, nasycając się, dostarcza sygnał o przeciążeniu do sterownika.
Elementy L1, R30, C11, R31 i R32 zabezpieczają wzmacniacz przed obciążeniami o charakterze reaktancyjnym.

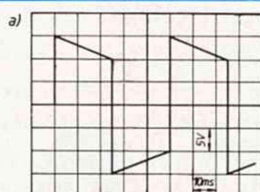
Pomiary

Zmierzono maksymalną moc wyjściową dla rezystancji obciążenia 4 Ω i 8 Ω (tabl. 1), współczynnik tłumienia (tabl. 2), przenoszenie przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz, tłumienie przesłuchów między kanałami oraz odporność wzmacniacza na obciążenia o charakterze reaktancyjnym. Zmierzono również charakterystyki regulacji barwy dźwięku.
Wzrost mocy wyjściowej o ponad 50% przy obciążeniu 4 Ω w stosunku do mocy dla 8 Ω można uznać za bardzo dobry wynik w tej klasie wzmacniaczy.
Przenoszenie przez wzmacniacz przebiegów prostokątnych o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz przedstawiono na rys. 3.
Oba przebiegi są przenoszone czysto, bez podwzbudzeń i przerzutów, co dobrze świadczy o charakterystyce częstotliwościowej i fazowej wzmacniacza. Wzmacniacz charakteryzuje się również dobrą odpornością na obciążenia o charakterze reaktancyjnym.

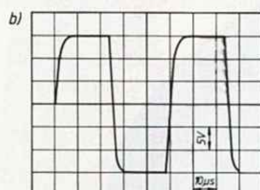
Rys. 1. Schemat blokowy wzmacniacza PMA-425

Rys. 2. Schemat stopnia mocy

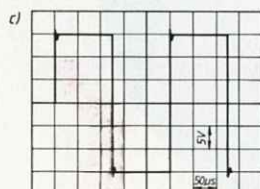
a)



b)



c)



Rys. 3. Przenoszenie przez wzmacniacz przebiegu prostokątnego
a – o częstotliwości 20 Hz; b – o częstotliwości 20 kHz; c – przy obciążeniu o charakterze reaktancyjnym,

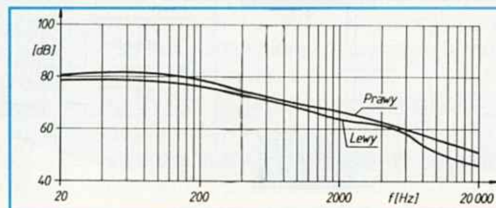
Tablica 1. **Maksymalna moc wyjściowa w funkcji rezystancji obciążenia**

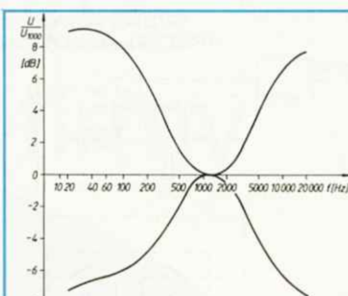
Warunki pomiaru	Pwy [W]	
	Kanał L	Kanał P
$R_L = 8\ \Omega$, f = 1 kHz Kanały sterowane pojedynczo	69,9	68,9
$R_L = 8\ \Omega$, f = 1 kHz Kanały sterowane razem	57,2	55,5
$R_L = 4\ \Omega$, f = 1 kHz Kanały sterowane pojedynczo	107,1	111,3
$R_L = 4\ \Omega$, f = 1 kHz Kanały sterowane razem	78,3	81,5

Tablica 2. **Współczynnik tłumienia w funkcji częstotliwości**

Współczynnik tłumienia						
f [kHz]	0,1	1	5	10	15	20
Kanał L $R_L = 8\ \Omega$	65,2	65,4	67,0	69,6	75,8	76,2
Kanał P $R_L = 8\ \Omega$	60,0	60,4	62,5	61,6	56,8	51,8

Rys. 4. Przebieg tłumienia przesłuchów między kanałami w funkcji częstotliwości





Rys. 5. Przebieg regulacji barwy dźwięku

Obciążenie dwójnikiem RC8 Ω//0,47 µF, wysterowanego przebiegiem prostokątnym wzmacniacza, powoduje minimalne zniekształcenie przebiegu wyjściowego, jak przedstawiono na rys. 3c.

Przebieg tłumienia przesłuchów w obu kanałach w funkcji częstotliwości przedstawiono na rys. 4. Zmierzone wartości są lepsze niż w innym sprzęcie tej klasy.

Regulator barwy dźwięku o niewielkim zakresie regulacji (+8 dB) odpowiada obecnym tendencjom. Przebieg charakterystyki regulacji dla skrajnych położeń potencjometrów przedstawiono na rys. 5.

Maciej Feszczuk

Wzmacniacz PMA-425 firmy DENON str. 52

SBH Elektronik s.c. WARSZAWA 03-450

UL.RATUSZOWA 11 TEL/FAX 619-33-72, 619-22-41 W 157.

① Zasilacz Fx-303 Płynna regulacja stabilizacji napięcia i prądu; U= 0-30V, I= 0-3A. Cena detaliczna 520 PLN +VAT

② Zasilacz Fx- 6060 (potrójny) Płynna regulacja stabilizacji napięcia i prądu; U= 2x (0-30V), I= 2x (0-3A), 1x 5V/3A. Symetryczny od 0 +/- 30 V. Równolegly 30 V 6 A. Szeregowy 60 V 3 A. Cena detaliczna 1100 PLN +VAT

③ Zasilacz Fx-3010 Płynna regulacja i stabilizacja napięcia i prądu; U= 0-30V, I= 0-10A. Cena detaliczna 1150 PLN +VAT

④ Zasilacz Fx-3020 Płynna regulacja i stabilizacja napięcia i prądu; U= 0-30V, I= 0-20A. Cena detaliczna1990 PLN +VAT

⑤ Lampa warsztatowa LTS 120. Światło jarzeniowe wokół soczewki Ø125mm, 3 krotne powiększenie, ramię robocze1m15. Cena det. 260 PLN+VAT

* OFERTA SPECJALNA!

Kieszonkowy multimetr do każdego zasilacza Fx 303, DT 380 do każdego zasilacza Fx 6060, Fx 3010, Fx 3020

*** oferta przeznaczona dla odbiorców detaliczmych**



OFERTA NA ZASILACZE I URZĄDZENIA SPECJALNE.

1. Zasilacze AC/DC 0 800 V i 0 1000 A. 2. Zasilacze o stałym napięciu i prądzie.
3. Elektroniczne symulatory obciążenia 50 8000 W. 4. Zasilacze impulsowe.
5. Przetworniki AC/AC 150 20000W, U = 100/ 115/ 200/ 230 V i F=50/ 60/400 Hz.

Profesjonalna lutownica gazowa Vulkan ma :

* tylko jeden przełącznik do obsługi, * zapłon piezoelektryczny,



* ceraniczne, wymienne wyloty dyszy,
* wymienne groty (9 typów),
* dmuchawę gorącego...
...powietrza (5 typów),
*groty specjalne...
... np. (rozlutowywanie),
* łatwą kontrolę poziomu gazu w zbiorniku,
* kontrolę mocy od 20 do 135 W.



TO JEDYNY VULKAN POD KONTROLĄ



OSOBISTY RADIOODTWARZACZ ZE STACJĄ BAZOWĄ

Firma LG Electronics wyprodukowała osobisty radioodtwarzacz stereofoniczny, który współpracuje ze „stacją bazową". W stacji bazowej znajdują się cztery głośniki, dwa główne o mocy 2 W i dwa głośniki surround o mocy 1W oraz ładowarka akumulatorów NiCd. Radioodtwarzacz odbiera stacje w pasmie UKF, jest w nim budzik oraz magnetofon. Magnetofon nagrywa stereofonicznie, oraz może powtarzać jeden utwór lub fragmenty 8 lub 20 sekundowe. Można także przesłuchać kilkusekundowe początki utworów - Intro scan. Dźwięk koryguje się korektorem graficznym w zależności od rodzaju muzyki: Ballada, Taneczna, Zwykła charakterystyka. Obsługę ułatwia przewodowe zdalne sterowanie. Akumulatory wystarczają na 40 godzin. *(P.J.)*

RADIOODTWARZACZE SAMOCHODOWE BLAUPUNKT FUN LINE

Na polskim rynku pojawiła się nowa rodzina radioodtwarzaczy firmy Blaupunkt, zwana Fun Line. Ich płyta czołowa sprawia wrażenie, że się uśmiecha, gdyż manipulatory rozmieszczono wokół łagodnie wygiętego w łuk wyświetlacza. Wszystkie radia Fun Line są wyposażone przynajmniej w RDS i EON, część odbiorcza ma 5x6 pamięci stacji. Seria radioodtwarzaczy kasetowych to wersja podstawowa Boston RCR 128 z mocą wyjściową 4x19 W (RMS wg DIN 45 324) i mechanicznym napędem kasety. Menu DSC (Direct Software Control) umożliwia indywidualne zaprogramowanie podstawowych funkcji radia. Wersjami tego modelu są Siena RCM 148 i niebiesko podświetlany Saint Tropez RCM 168, oba z możliwością sterowania zmieniaczem CD. Wyższa klasa w tej grupie to Portofino RCR 168 z elektronicznym, dwusilnikowym napędem kasety, automatycznym wyszukiwaniem utworów, większą mocą wyjściową – 25 W (RMS), pamięcią ustawień barwy dźwięku i wyłączaniem głosu podczas telefonowania. Wszystkie mają zdejmowany panel przedni. W radioodtwarzaczach CD Fun Line za-



stosowano nowy, bardzo odporny na zakłócenia napęd BP 1 z przetwornikiem holograficznym, przetwarzanie c/a jest jednobitowe. Tunery są w pełni cyfrowe i wysoce zintegrowane (tylko 2 układy scalone), obrabiające cyfrowo sygnał już w stopniu p.cz. – rozwiązanie dotychczas stosowane w najdroższych odbiornikach. Model podstawowy to San Remo RD 168, wyższa kategoria to Sevilla RDM 168 z możliwością przyłączenia zmieniacza CD i pilota, z 13-punktowym korektorem Bass-Logic do indywidualnego dopasowania brzmienia do wnętrza samochodu. Model Acapulco RDM 168 daje tę możliwość również dla tonów wysokich, jak też wyposażony w dynamiczną zmianę szerokości pasma (przydatna przy dużym zagęszczeniu stacji). *(lk)*

CYFROWE APARATY FOTOGRAFICZNE FIRMY PHILIPS

Rynek cyfrowych aparatów fotograficznych rozwija się dynamicznie. W 1998 roku na świecie sprzeda się ich ok. 3 mln, a do roku 2000 od 7 do 12 mln sztuk. Do producentów cyfrowych aparatów fotograficznych dołączyła firma Philips z dwoma modelami ESP 60 i ESP 80. Zdjęcia są zapamiętywane w wymiennej karcie pamięciowej SmartMedia o pojemności 4 lub 8 MB, w standardzie JPEG lub bez kompresji w standardzie TIFF o rozdzielczości 640x480 punktów (VGA) - ESP60 i 1280x960 (SXGA) - ESP 80. Można je oglądać na wbudowanym w aparat ekranie LCD lub po dołączeniu do komputera, telewizora lub rzutnika LCD. W pamięci 4 MB mieszczą się 23,12, 6, 1 (ESP 80) lub 99, 49, 24 (ESP 60) zdjęcia. Aparaty są wyposażone w lampę błyskową i samowyzwalacz z 10 sekundowym opóźnieniem. W aparacie ESP 80 obiektyw ma zmienne 3-krotne powiększenie i można go obracać względem aparatu. Także w tym aparacie fotograficznym do każdego zdjęcia można nagrać 8 sekundowy komentarz i oglądać 1, 4 lub 9 zdjęć jednocześnie. Aparaty są zasilane 4 x 1,5 V akumulatorami NiCd lub NiMH. Parametry techniczne dla aparatów ESP 60 i ESP 80 (w nawiasach) są następujące: przetwornik CCD 1/4" 350000 ,(1/2,7" 1220000) punktów, ogniskowa 38 mm, (35÷108mm) odpowiednik aparatu małoobrazkowego 35 mm, migawka - elektroniczna 1/5 do 1/8000 s,(mechaniczna 1÷1/500 s), balans bieli regulowany ręcznie lub automatycznie, funkcja Macro 0,01÷0,6 m, (0,08÷0,4 m). Masa 325 g – ESP 60 i 380 g – ESP 80. *(P.J.)*




"Ostatni Mohikanin" – magnetowid S-VHS HR-S9400EE firmy JVC

Chociaż, jak się wydaje, niedługo będą już płyty DVD do wielokrotnego zapisu obrazu i dźwięku, to nie słabną wysiłki konstruktorów w modernizacji magnetowidów kasetowych. Ten rok przyniósł kilka nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

Magnetowidy kasetowe nie poddają się

Przyczyną małej popularności magnetowidów S-VHS, o jakości obrazu i dźwięku dużo lepszej niż w magnetowidach VHS, jest koszt urządzenia i kaset S-VHS. Firma JVC, twórca systemu VHS, opracowała system Super VHS ET (ET-*Expansion Technology*) do zapisu obrazu o rozdzielczości S-VHS na zwykłych kasetach VHS. Nagrania w nowym systemie, jak w S-VHS mają rozdzielczość 400 linii (VHS tylko 240 linii) i o 60% szersze pasmo częstotliwości niż VHS. Gorszy niż w systemie S-VHS jest stosunek sygnału do szumu. Zalecanymi kasetami są kasety VHS wyższej jakości HQ. Nieznacznej korekcie poddano konstrukcję głowicy zapisująco-odczytującej i przedwzmacniacz sygnału wideo. Kasetę zapisaną w nowym standardzie można odtwarzać w magnetowidzie S-VHS lub VHS z możliwością odczytu S-VHS. Na razie magnetowidy S-VHS ET będą na rynku japońskim i amerykańskim, w standardzie NTSC. Firma JVC liczy, że w 1999 r. zdobędzie 5% rynku.

Biblioteka taśm

Jednym z problemów, jakie mają kolekcjonerzy kaset wideo z własnymi nagraniami jest trudność szybkiego rozeznania, co jest nagrane na kasecie. Dotychczas najprostszym sposobem było napisanie tytułu filmu na naklejce kasety lub, gdy tego nie uczyniliśmy, długie przeszukiwanie taśmy. Firmy Sony i Panasonic zaproponowały elektroniczne rozwiązanie tej kwestii. Firma Sony opracowała elektroniczną etykietę do wielokrotnego zapisu, naklejaną na kasetę, nazwaną *Smart File*. W naklejce jest zatopiona miniaturowa pamięć elektroniczna o pojemności 1 kB, wystarczająca do zapisania 1000 znaków. Informacje do niej docierają drogą radiową z nadajnika znajdującego się w magnetowidzie. Nazwę tytułu wprowadza się z telegazety. Po zaznaczeniu wybranej pozycji zostaje wprowadzony do pamięci etykiety tytuł, godzina rozpoczęcia, data, miejsce rozpoczęcia nagrania oraz informacja o pozostałym czasie zapisu. Aby odczytać informacje z etykiety wystarczy zbliżyć kasetę do odczytowego miejsca w magnetowidzie lub włożyć do kieszeni. Na ekranie telewizora wyświetli się lista programów zapisanych na taśmie. Wybranie interesującego nagrania spowoduje przewinięcie i odtworzenie zapisu.

Można także nadawać własne nazwy za pomocą generatora napisów. Trwają prace nad dostosowaniem tego systemu do polskiej telegazety. W ten system jest wyposażony magnetowid SLV-900VC, który w naszych sklepach pojawi się na początku przyszłego roku.

Inny system, nazwany *Tape Library* zaproponowała firma Panasonic w magnetowidzie HD680. W specjalnej pamięci magnetowidu są zapisywane informacje z elektronicznego przewodnika telewidza EPG, telegazety, lub – przy nagrywaniu – bezpośrednio z odbiornika telewizyjnego.

W pierwszym przypadku zapisywany jest numer kasety, tytuły programów, nazwa stacji telewizyjnej, data i czas. W Polsce nie jest nadawana EPG, dlatego z telegazety nagrywana jest jej nazwa (np. telegazeta programu pierwszego TV ma kod TG1) i czas rozpoczęcia filmu oraz data. W przypadku nagrywania właśnie oglądanego programu wpisywana jest data i czas rozpoczęcia. Brakujące informacje, np. tytuł filmu można uzupełnić wykorzystując generator liter i cyfr. Można zapisać informacje o 200 taśmach, po trzy na taśmę, z tytułami składającymi się z 8 znaków. Komentarz może mieć nazwyżej 20 znaków. Należy jedynie zaznaczyć na etykiecie numer kasety. Można wyświetlić pełną listę nagrań na wszystkich kasetach lub, po włożeniu zapisanej kasety zobaczyć listę zapisanych na niej filmów. Wystarczy zaznaczyć wybrany film, a magnetowid zacznie odtwarzanie od właściwego miejsca. Bateryjne podtrzymanie pamięci zapewnia

Magnetowid z biblioteką taśm HD680 firmy Panasonic





Magnetowid VC-MH69GM Sharp w nowej obudowie i z dwoma pilotami



przechowanie danych przez 5 lat. Nowością jest też możliwość zapisu podtytułów towarzyszących filmowi, jeżeli są nadawane przez telegazetę.
Drugą możliwością sprawdzenia zawartości kasety w innych magnetowidach Panasonica jest funkcja *List Search*. Jeżeli korzystamy z timera, to wprowadzone dane: nazwa kanału, data i początek zapisu są przechowywane w pamięci po dokonaniu zapisu. Zaznaczając wybraną pozycję powodujemy przewinięcie taśmy do żądanego miejsca i odtworzenie nagrania. Informacje te zostaną skasowane po wyjęciu kasety.

System współpracy magnetowidu i telewizora

System współpracy magnetowidu i telewizora jest opracowany przez różne firmy i oferowany pod różnymi nazwami. Najbardziej znane to Philipsa – *EasyLink*, Grundiga – *MegaLogic*, Panasonica – *Q-link*, Thomsona – *NexTVLink*, Sonego – *SmartLink*. Zaletą tego systemu jest możliwość współpracy magnetowidów i telewizorów różnych firm. Po połączeniu obu urządzeń kablem Euro-AV pojawia się szereg ułatwień. Sygnały sterujące pracą telewizora i magnetowidu są przesyłane stykiem nr 10 w gniazdach Scart (Euro) obu urządzeń.
W czasie programowania, magnetowid przejmie automatycznie z telewizora, w takiej samej kolejności, wszystkie programy telewizyjne zapamiętane w telewizorze. Unika się wtedy sortowania programów, nadawania im nazw i wprowadzania numerów kanałów. Dodawany ręcznie nowy program w telewizorze zostanie automatycznie uwzględniony w magnetowidzie. Także zmiana numeracji lub nazwy programów w telewizorze automatycznie jest przekazywana do magnetowidu.
Włożenie kasety do magnetowidu i wciśnięcie przycisku *Play* spowoduje włączenie telewizora i automatyczne przełączenie go na kanał magnetowidu. Podobnie, bez włączania telewizora, naciśnięcie przycisku *Show View* lub *Menu* w magnetowidzie spowoduje jego włączenie i wyświetlenie na ekranie opisu wybranej funkcji.
Także zapis jest ułatwiony. Nie trzeba wyszukiwać w magnetowidzie kanału oglądanego programu, który chcemy nagrać. Magnetowid nagrywa zawsze ten program, który jest właśnie oglądany. Jeżeli telewizor ma funkcję *Obraz w obrazie*, to jej włączenie powoduje uruchomienie magnetowidu i wyświetlenie programu z magnetowidu w oknie telewizora. Wyłączenie jednego z urządzeń pilotem powoduje automatyczne przejście w stan czuwania obu urządzeń. Opisane nowości to najbardziej znaczące zmiany konstrukcyjne magnetowidów.

Charakterystyczne funkcje i parametry magnetowidów różnych firm

Opisane funkcje i parametry mają w tym roku także magnetowidy niższej klasy.
Konstrukcja magnetowidów Grundiga jest bardzo podobna do magnetowidów Philipsa. Na przykład, do programowania magnetowidu w porządku programów telewizora – *Follow TV*, stosowany jest mechanizm i *High Speed Drive*, odpowiednik mechanizmu *Turbo Drive*. Wszystkie oferowane modele są czterogłowicowe, w tym dwa modele są stereofoniczne.
Modele firmy JVC znacznie różnią się konstrukcyjnie. Firma jako jedyna oferuje dwa magnetowidy HR-DD949 i HR-S9400 wyposażone w system *Dynamic Drum*, eliminujący zakłócenia w postaci poziomych pasków przy podglądzie z przyspieszoną prędkością. Odtwarzane są wtedy także fragmenty ścieżki dźwiękowej, tak dobrane aby dialogi były zrozumiałe. W celu poprawy jakości wrażeń akustycznych przy korzystaniu z głośników telewizora, funkcja *Spatializer* umożliwia poszerzenie bazy dźwiękowej dla dźwięków stereofonicznych i monofonicznych. W celu zapewnienia optymalnej jakości obrazu oddzielnie obrabia się sygnały chrominancji i luminancji, co w magnetowidach S-VHS jest nazwane *Pro Digi technology*. W efekcie barwy są bardziej czyste, lepszy jest stosunek sygnału do szumu. Także stosowany jest układ optymalizowania jakości obrazu w zależności od parametrów magnetycznych taśmy – *BEST*.
Magnetowidy LG nie mają takich wyrafinowanych rozwiązań. Dwa modele N208Y i N408Y różnią się niewiele, głównie obudową. Magnetowid N408Y ma dodatkowo możliwość nagrywania w zwolnionym tempie LP, pokrętło płynnej zmiany prędkości częściowo schowane w obudowie. System samodiagnozujący *Video Doctor* wyświetlając komunikaty na wyświetlaczu informuje o błędach popełnionych w obsłudze. Na uwagę zasługuje funkcja pomijania reklam.
Od niedawna magnetowidy Panasonica mają menu, wyświetlające jednocześnie menu główne i wybrane. Wszystkie modele mają mechanizm *Super Drive*, przewijający kasetę w 90 s. Układ kontroli jakości obrazu *Crystal View Control* optymalizuje obraz w zależności od taśmy i jakości nagrania. Wszystkie wyposażono w system współpracy z telewizorem *Q link*.
W magnetowidach Philipsa już we wszystkich modelach jest mechanizm *Turbo Drive*, skracający przewijanie taśmy 180-minutowej ze 170 s do 100 s. Głowice są laserowo obrabiane i automatycznie czyszczone po każdym włożeniu kasety do magnetowidu. *Digital Studio Picture Control* zapewnia najlepszej jakości obraz, w zależności od parametrów magnetycznych taśmy. Przy pierwszej instalacji ładowany jest automatycznie zegar, którego dokładność jest kontrolowana codziennie. W obu magnetowidach czterogłowicowych monofonicznych jest już funkcja *Follow TV*. W dwóch ostatnich modelach stereofonicznych VR800 i VR850 zastosowano układ *Crystal Clear*, który oprócz układu *Digital Studio Picture Control Video*, zawiera układ *Digital Studio Tracking System*, precyzyjnie ustawiający głowice na ścieżce; naturalne kolory zapewnia układ redukcji szumów. Za pomocą funkcji *Smart Picture* można wpływać na ostrość obrazu przy odtwarzaniu. Magnetowidy automatycznie dostrajają się do "wolnej" częstotliwości. Oba mają także funkcję *Easy link*.
Wszystkie nowe magnetowidy firmy Samsung na przykrywce szuflady mają napis "Hi Logic". Pod tym hasłem kryją się nowe funkcje i układy poprawy jakości obrazu. Należą do nich układ *Intelligent Picture Control* – redukujący automatyczne szumy, regulujący sygnał wideo tak, aby zapewnić optymalny obraz, *Digital Sharpnes Control* – układ regulacji ostrości obrazu, *Auto Color System Select* – automatyczne wykrywanie systemu koloru w momencie włożenia kasety do magnetowidu, *Cursor type OSD Menu* – prosta obsługa menu kursorem i *Auto Repeat* – ponowne odtwarzanie zaznaczonego fragmentu taśmy.
We wszystkich magnetowidach głowice są pokryte materiałem o właściwościach diamentu. Dlatego zużywają się znacznie wolniej. Sztandarowym modelem jest magnetowid SV-400W z konwerterem systemów. Otrzymał on tegoroczne wyróżnienie stowarzyszenia EISA. Umożliwia on 180 kombinacji konwersji istniejących systemów wizyjnych. Ma także wbudowany timer do nagrywania z wyprzedzeniem czasowym, oraz układ DSP

Wybrane modele i funkcje magnetowidów

Firma	Model	Cena [zł]	Liczba głowic wideo/audio	Odtwarzanie NTSC	Dźwięk stereo/ NICAM	SP/LP	Liczba programów	Show View/VPS	Timer	Montaż	Pokrętło	VISS	Gniazda Scart/ Avprzód/mikr./sł.	Polskie menu	Układy poprawy jakości obrazu	System współpracy magnetowidu i telewizora	Uwagi
Magnetowidy dwugłowicowe monofoniczne																	
LG	C20Y	749	2/1	+	–/–	+/+	80	+/–	6/m	–	–	+	1/–/–/–	–	–	–	SRS
Daewoo	DV K281K	749	2/1	+	–/–	+/–	99	–	●	–	–	+	2/–/–/–	–	–	–	"diament". bęben
Thomson	V2700	799	2/1	+	–/–	+/–	99	–/+	8/r	–	–	–	2/–/–/–	+	Chroma Pro	–	
JVC	HR-J248	899	2/1	+	–/–	+/–	99	–/+	8/r	–	–	+	–/+/–/–	–	BEST,ProDigi	–	
JVC	HR-J249	899	2/1	+	–/–	+/–	99	+/+	8/r	–	–	+	–/+/–/–	–	BEST,ProDigi	–	
Philips	VR 285	899	2/1	–	–/–	+/–	99	+/+	6/m	–	–	+	2/–/–/–	+	DSPC	–	Turbo Drive
LG	N208Y	899	2/1	+	–/–	+/+	80	+/–	6/m	–	+	+	1/–/–/–	–	–	–	SRS
LG	W233Y	899	2/1	+	–/–	+/+	80	–/–	8/m	–	+	+	1/–/–/–	–	–	–	
Sharp	VC-M260BMEU	899	2/1	–	–/–	+/–	89	+/+	8/r	–	–	+	+/–/–/–	+	NSSP	–	
Samsung	SV210 G	899	2/1	+	–/–	–/+	100	–/–	6/m	–	–	+	+/–/–/–	–	HiLogic	–	b. ATS
Sharp	VC-M270BMEU	915	2/1	–	–/–	+/–	89	+/+	8/r	–	–	+	+/–/–/–	+	NSSP	–	
Samsung	SV215 G	929	2/1	+	–/–	–/+	100	+/+	6/m	–	+	+	+/+/–/–	–	HiLogic	–	b. ATS
Sony	SLV-E180EG	949	2/1	+	–/–	+/–	60	–/+	8/m	–	–	–	+/–/–/–	+	TriLogic Plus	–	Smart engine
Sony	SLV-E380	999	2/1	+	–/–	+/–	60	+/+	8/m	–	–	–	+/–/–/–	+	TriLogic Plus	–	Smart engine
Toshiba	V226G	1049	2/1	+	–/–	+/+	99	+/+	6/m	–	–	+	2/–/–/–	–	Pro Drum	–	Sat. kont.
Magnetowidy czterogłowicowe monofoniczne																	
Daewoo	DV K440K	799	4/1	+	–/–	+/+	99	+	●	–	–	+	1/–/–/–	–	–	–	"diament". bęben
Daewoo	DV K485K	899	4/1	+	–/–	+/+	99	+	●	–	–	+	2/–/–/–	–	–	–	"diament". bęben
Samsung	SV410 G	979	4/1	+	–/–	+/+	100	–/–	6/m	–	–	+	+/–/–/–	–	HiLogic	–	b. ATS
JVC	HR-J448	999	4/1	+	–/–	+/–	99	–/+	8/r	–	–	+	–/+/–/–	–	BEST,ProDigi	–	auto SP/LP
LG	N408Y	999	4/1	+	–/–	+/+	80	+/–	6/m	–	+	+	1/–/–/–	–	–	–	SRS
LG	W413Y	999	4/1	+	–/–	+/+	80	+/–	8/m	–	+	+	1/–/–/–	–	+	–	
LG	W403Y	999	4/1	+	–/–	+/+	80	+/–	8/m	–	+	+	1/–/–/–	–	+	–	
Thomson	V4700	999	4/1	+	–/–	+/+	99	–/+	8/r	–	–	–	2/–/–/–	+	Chroma Pro	–	
Samsung	SV415 G	1049	4/1	+	–/–	+/+	100	+/+	6/m	–	+	+	+/+/–/–	–	HiLogic	–	
Philips	VR 485	1099	4/1	+	–/–	+/+	99	+/+	6/m	–	–	+	2/–/–/–	+	DSPC	–	Turbo Drive
Sony	SLV-E480EG	1099	4/1	+	–/–	+/+	60	+/+	8/m	–	–	–	+/–/–/–	+	SuperTriLogic	–	Smart engine
Sharp	VC-M460BM	1278	4/1	–	–/–	+/+	89	–/–	8/r	–	–	+	+/–/–/–	+	NSSP	–	
Philips	VR 487	1299	4/1	+	–/–	+/+	99	+/+	6/m	–	+	+	2/–/–/–	+	DSPC	–	Turbo Drive
Panasonic	NV-SD437EE	1299	4/1	+	–/–	+/+	99	+/+	8/m	–	–	+	2/+/–/–	+	Crystal View C.	Q link	90s, Sat kon.
Sony	SLV-E580EG	1299	4/1	+	–/–	+/+	60	+/+	8/m	I	+	+	2/+/–/–	+	SuperTriLogic	–	Smart engine
Sharp	VC-M470BM	1375	4/1	+	–/–	+/+	89	+/+	8/r	–	–	+	+/–/–/–	+	NSSP	–	
JVC	HR-E539	1399	4/1	+	–/–	+/+	48	–/+	8/r	–	+	+	–/+/–/–	–	BEST,ProDigi	–	
Thomson	VP4780	1399	4/1	+	–/–	+/+	99	+/+	8/r	–	J&S	+	2/+/–/–	+	Chroma Pro	–	Sat kont.
Grundig	GV 8300SV/5	●	4/1	–	–/–	+/+	99	+/+	6/m	A	–	+	2/–/–/–	Ik	ACC	–	
Magnetowidy czterogłowicowe stereofoniczne																	
Daewoo	DV K885K	1290	4/2	+	+/+	+/+	99	+	●	–	–	+	2/+/–/–	–	–	–	"diament". bęben
LG	W903Y	1349	4/2	+	+/+	+/+	80	+/–	6/m	–	+	+	1/+/–/–	–	+	–	
Philips	VR 685	1399	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	6/m	–	–	+	2/+/–/–	+	DSPC	–	Turbo Drive
Toshiba	V727W	1400	4/2	+	+/+	+/+	99	–/–	6/m	AD	–	+	2/+/–/–	–	Pro Drum	–	Sat.kont.
Grundig	GV 740HiFi/5	1499	4/2	+	+/–	+/+	99	+/+	6/m	A, I	–	+	2/+/–/–	Ik	ACC	–	
JVC	HR-J748EE	1599	4/2	+	–/–	+/+	99	–/+	8/r	–	+	+	–/+/–/–	–	BEST,ProDigi	–	Spatializer
Samsung	SV615 G	1599	4/2	+	+/+	+/+	100	+/+	6/m	AD	+	+	+/+/–/–	–	HiLogic	–	
Sony	SLV-E780EG	1599	4/2	+	+/+	+/+	60	+/+	8/m	–	+	+	2/+/–/–	+	SuperTriLogic	–	Smart engine
Thomson	VPH6850G	1599	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	8/r	–	J&S	+	2/+/–/–	+	Chroma Pro	NextView link	Sat. kont.
Philips	VR 800	1699	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	6/m	–	–	+	2/+/–/–	+	Cystal Clear	NexTVlink	Turbo Drive
JVC	HR-J648EH	1699	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	8/r	–	–	+	+/–/–/–	–	BEST,ProDigi	–	
Panasonic	NV-HD630EE	1699	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	8/m	–	–	+	2/–/–/–	+	Crystal View C.	Q link	90s,
Sharp	VC-M670BM	1699	4/2	+	+/+	+/+	89	+/+	8/r	–	–	+	+/–/–/–	+	NSSP	–	
JVC	HR-J749EE	1799	4/2	+	–/–	+/+	99	+/+	8/r	–	+	+	–/+/–/–	–	BEST,ProDigi	–	Spatializer
Toshiba	V856G	1799	4/2	+	+/–	+/+	99	+/+	6/m	AD,I	J&S	+	2/+/+/–	–	Pro Drum	–	Sat.kont.
JVC	HR-J748EH	1899	4/2	+	+/+	+/+	99	–/+	8/r	–	+	+	–/+/–/–	–	BEST,ProDigi	–	Spatializer
Panasonic	NV-HD635EE	1899	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	8/m	–	–	+	2/+/–/–	+	Crystal View C.	Q link	90s,
Philips	VR 850	1999	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	6/m	–	+	+	2/+/+/+	+	Crystal Clear	NexTVlink	Turbo Drive
Sony	SLV-E870EG	1999	4/2	+	+/+	+/+	60	+/+	8/m	I	+	+	2/+/–/–	+	SuperTriLogic	Smart Link	Smart engine
Thomson	VPH6780N	1999	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	8/r	AD,I	J&S	+	2/+/–/–	+	Chroma Pro	–	Sat. kont.
Panasonic	NV-HD680EE	ok.2000	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	8/m	AD, I	+	+	2/+/–/–	+	Crystal View C.	Q link	90s, Tape libr.
JVC	HR-DD949	2299	4/2	+	–/–	+/+	99	–/+	8/r	AD,I	+	+	2/+/–/–	–	BEST,ProDigi	–	Dynamic Drum
Thomson	VPH6890	2599	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	8/r	AD,I	J&S	+	2/+/+/+	+	Chroma Pro	–	Sat. kont.
JVC	HR-S9400EH	3499	4/2	+	–/–	+/+	99	+/+	8/r	AD,I	+	+	2/+/–/–	–	BEST,ProDigi	–	Dynamic D.,S-VHS
Sharp	VC-MH69GM	●	4/2	–	+/+	+/+	89	+/+	8/r	I	+	+	2/+/–/–	+	NSSP	–	Sat. kont.
Thomson	VPH6990	●	4/2	+	+/+	+/+	99	+/+	8/r	AD,I	J&S	+	2/+/+/+	+	Chroma Pro	NextView link	Sat. kont.
Grundig	GV 8400HiFi/5	●	4/2	–	+/–	+/+	99	+/+	6/m	AD	–	+	2/+/–/–	Ik	ACC	–	

Ceny z VAT sugerowane z 0.8.98

6/m, 6/r-sześć audycji na miesiąc lub rok
AD-Audio Dubbing, A-Assemble, I-Insert
Sat. kont.-sterowanie tunerem satelitarnym

b.ATS-brak automatycznego strojenia
J&S-Jog&Shuttle
NSSP- New Sharp Super System

DSPC-Digital Studio Picture Control
ACC-Automatic Contour Control
SRS-System poprawy jakości dźwięku

Ik-ikony
●-brak danych

do realizacji obrazowych efektów specjalnych, jak efektu stroboskopowego, bardzo dobrej jakości stop-klatki.
Magnetowidy firmy Sony to modele wiosenne. Wprowadzono w nich nowy mechanizm *Smart Engine*. Cylinder jest z odlewu aluminiowego, a jego dolną część powiększono. Zmieniono elektroniczne sterowanie napędem, wprowadzając układ scalony *Artificial Inteligent Chip*. Zmiany te wpłynęły na stabilniejszy przesuw taśmy, dokładniejsze śledzenie ścieżki zapisu i cichszą pracę mechanizmu. Wprowadzono kolejną wersję układu kontroli jakości obrazu *Trilogic Digital*. Układ redukcji szumów sygnałów luminancji i chrominancji z dopasowaniem parametrów zapisu i odczytu do właściwości magnetycznych taśmy ma jeszcze polepszyć jakość kolorów i wyrazistość konturów. Magnetowidy są zabezpieczone przed przepięciami powodowanymi impulsami wysokiego napięcia, pochodzącymi z sieci zasilającej.
Także firma Thomson dokonała modernizacji swojego systemu kontroli jakości obrazu *Chroma Pro*. Tym razem skoncentrowała się na zmniejszeniu zakłóceń dźwięku. Przedwzmacniacz fonii umieszczono blisko głowicy, w bębnie, skracając długość połączeń. Zmiany te wprowadzono w modelach VPH6990 i VPH6850G. Najlepiej wyposażony jest model VPH6990, który umożliwia sterowanie tunerem satelitarnym. Ma funkcje montażowe Audio *Dubbing, Insert i Assemble*, funkcję regulacji



Magnetowid SV-615 G firmy Samsung

ściemnienia wyświetlacza oraz wejścia słuchawkowe i mikrofonowe.
Sharp w nowym modelu VC-MH67GM odszedł od bardzo ciemnej obudowy, wprowadzając obudowę dwubarwną, która na pewno będzie się wyróżniać w monotonii ciemnych obudów innych producentów. Do obsługi zastosowano dwa piloty, z ograniczoną liczbą przycisków zmiany kanałów, regulacji głośności w telewizorze i magnetowidzie – do codziennej obsługi i z dostępem do wszystkich funkcji, przy programowaniu magnetowidu lub kopiowaniu. Ma także funkcję oszczędzania energii, obniżającą pobór mocy w stanie *Standby* z 6 do 3 W.
Charakterystyczne dla Sharpa układy, to *Sharp Super Picture* – poprawia odtwarzanie konturów, *DPSS* – system zaznaczania i wyszukiwania indeksów – odpowiednik systemu VISS.
Zaskakuje brak oferty nowych magnetowidów S-VHS, czyżby wejście odtwarzaczy DVD i nowy patent firmy JVC SVHS-ET zapowiadały u nas zmierzch popytu na te urządzenia? ❑

(J.Ż.)

Słuchawki przewodowe hi-fi

Przedstawiono ponad 100 modeli słuchawek przewodowych, dynamicznych hi-fi zarówno profesjonalnych, jak i powszechnego użytku, do sprzętu stacjonarnego i przenośnego, w tym również słuchawek telewizyjnych.

Od ostatniego przeglądu słuchawek przewodowych, publikowanego w naszym miesięczniku minęło już trzy lata. Choć od tego czasu pojawiły się na rynku nowe modele słuchawek, to główni producenci pozostali ci sami. Firmy Koss, Sennheiser i AKG, specjalizujące się od lat w produkcji słuchawek hi-fi oraz Beyerdynamic i Vivanco, wytwarzające nie tylko słuchawki profesjonalne lecz także powszechnego użytku. Niektóre z nich zostały uznane jako tzw. modele referencyjne. Słuchawki produkują też i inni renomowani producenci sprzętu elektroakustycznego, jak Pioneer, JVC i Philips. Wiele modeli słuchawek produkuje też Sony, jednak w wersji polskiej katalogu można znaleźć niewiele.

Szczególnie bogata jest oferta amerykańskiej firmy Koss. Są w niej słuchawki o różnym przeznaczeniu. Oprócz słuchawek hi-fi profesjonalnych i do użytku domowego są przenośne (w tym również klasy hi-fi), sportowe, telekomunikacyjne, komputerowe i telewizyjne. Osobną grupę stanowią słuchawki bezprzewodowe na podczerwień i radiowe oraz elektrostatyczne. Te ostatnie charakteryzują się bardzo dużą czułością (ok. 104 dB) oraz znikomymi zniekształceniami (np. 0,001), mniejszymi o dwa rzędy wielkości od zniekształceń dobrych słuchawek dynamicznych. Cena takich słuchawek jest bardzo wysoka (ok. 5 tys. zł).

Słuchawki, w zależności od przeznaczenia mają różną budowę. Słuchawki telewizyjne, np. charakteryzują się dość długim przewodem (nawet 7 m – Sennheiser HD 60-TV), na którym jest umieszczony regulator siły głosu. Są to jedne z tańszych słuchawek, z tzw. dolnej półki cenowej.

Postęp w konstrukcji słuchawek jest dużo wolniejszy niż innego sprzętu hi-fi. Niektóre modele, szczególnie słuchawek studyjnych (przeznaczonych do tzw. monitoringu) są od lat nie zmieniane. Produkcję słynnych słuchawek Koss Pro/4AA rozpoczęto jeszcze w latach siedemdziesiątych. Nie oznacza to jednak, że się nic nie dzieje. Na przykład słuchawki K 290 firmy AKG są przeznaczone do systemów odtwarzania dźwięku surround zarówno Dolby Surround, jak wielokanałowej telewizji wysokiej rozdzielczości HDTV oraz systemów kina domowego HDTV. Jak twierdzi producent słuchawki te przy grach telewizyjnych dostarczają zupełnie nowych, mocnych wrażeń. Zastosowano w nich po dwa przetworniki, umieszczone w stosunku do siebie pod pewnych kątem. Korzystanie ze słuchawek ułatwia specjalny adapter Switchbox K 290, dołączany do wejść głośnikowych wzmacniacza. Umożliwia on wybór dołączonych do niego słuchawek (dwa wejścia tego typu) lub kolumn głośnikowych systemu surround lub też systemu konwencjonalnego.

Słuchawki RP-HP700 firmy Technics

Konstrukcja współczesnych słuchawek dynamicznych jest podobna do typowego głośnika, zawierającego cewkę poruszającą się w polu magnetycznym wytwarzanym przez magnes stały. Podobnie jak w przypadku głośników, bardzo ważna jest obudowa słuchawek. Słuchawki profesjonalne do zastosowań w studiu nagraniowym mają zwykle konstrukcję zamkniętą, tj. obudowę dokładnie obejmującą ucho i skutecznie izolującą słuchacza od otoczenia. Są one ciężkie, uciskają głowę i po pewnym czasie słuchanie staje się bardzo męczące. Jednak jakość dźwięku, szczególnie w zakresie tonów niskich, jest nie do pobicia.

Obecnie najczęściej spotyka się słuchawki z obudową otwartą. Lekkie, nie męczące słuchacza, są niezastąpione przy korzystaniu ze sprzętu przenośnego. Jakość dźwięku jest nieco gorsza niż słuchawek z obudową zamkniętą, jednak dochodzą dźwięki z zewnątrz.

Firma Sennheiser skonstruowała słuchawki (HDC 451-1 NoiseGard), w których dzięki specjalnemu układowi, przesuwającemu fazę szumów o 180° uzyskano redukcję odgłosów zewnętrznych o 10 dB. Szczególnie polecane są one podczas jazdy samochodem, w podróży pociągiem czy samolotem. Podobne rozwiązanie ma też firma Sony w modelu MDR-NC 5. Zastosowany w tych słuchawkach elektroniczny układ redukcji szumów (zasilany z baterii wystarczającej na ok. 60 godzin pracy) powoduje obniżenie szumów do 70% w zakresie częstotliwości od 10 Hz do 22 kHz.

Zalety słuchawek z obudową zamkniętą i otwartą łączą słuchawki z obudową półotwartą. Jak można wywnioskować z tablicy, słuchawki tego typu stanowią jednak margines oferty.

Podobnie jak obudowa, duży wpływ na jakość słuchawek ma jakość membrany oraz typ magnesu. W droższych modelach słuchawek są coraz częściej stosowane magnesy neodymowe.

Istotny też jest materiał przylegający do uszu (specjalne poduszki i wykładziny zawierające np. wiskozę – Beyerdynamic DT931 i DT831) oraz mechaniczna konstrukcja zawieszenia muszli.

Na komfort korzystania ze słuchawek ma wpływ również sam przewód połączeniowy. Powinien on być wystarczająco elastyczny i mieć odpowiednią długość. Niektóre modele słuchawek mają, co podkreślają producenci, przewód wychodzący tylko z jednej strony, zakończony wtykiem, pokrytym 24-karatowym złotem.

W tablicy umieszczono parametry konstrukcyj-

Słuchawki przewodowe hi-fi

Producent	Typ	Cena detal. [zł]	Typ obudowy	Średnica przetwornika [mm]	Regul. głośności	Impedancja [Ω]	Pasmo [Hz-kHz]	Zniekształcenia %	Czułość [dB]	Maks. moc we [mW]	Typ przewodu	Długość przewodu [m]	Pozłacany wtyk	Masa [kg]	Przeznaczennie
AKG	K 1000	7200	•	•	-	120	30 - 25	•	74	•	pr.	•	+	270	profesjonalne
Koss	A/250	1405	zam.	•	-	60	16 - 25	0,1	98	•	pr.	2,5	+	280	z przesuniętą fazą stereo
Koss	A/200	1130	zam.	•	-	60	18 - 25	0,1	98	•	pr.	2,5	+	220	z przesuniętą fazą stereo
Sennheiser	HD 600	1055	otw.	•	-	300	12 - 39	0,1	97	200	pr.	3	-	260	dla audiofili
Sennheiser	HD-25-1	850	otw.	•	-	70	16 - 22	0,3	120	•	pr.	1,5	•	140	
Koss	A/130	845	zam.	•	-	60	16 - 23	0,1	98	•	pr.	2,5	+	230	z przesuniętą fazą stereo
Sennheiser	HD 580 Precision	830	otw.	•	-	300	12 - 38	0,1	97	•	pr.	3	•	260	dla audiofili
Sennheiser	HDC 451-1 Noise Guard	805	otw.	•	-	270	20 - 18	0,1	•	•	pr.	2	•	110	eliminacja szumu zewn.
Technics	RP-F30E-K	800	zam.	50/30	-	•	2 - 30	•	•	•	•	•	•	•	studyjne
Beyerdynamic	DT 931	795	otw.	•	-	250	5 - 35	•	96	•	sp.	•	+	295	
AKG	K 270 S	790	zam.	•	-	75	20 - 28	•	92	200	pr.	3	+	270	studyjne referencyjne
Koss	HD/33	765	otw.	•	•	32	60 - 20	1,0	91	•	pr.	2,5	+	100	dla miłośników muzyki
AKG	K 501	760	p-otw.	•	-	120	16 - 30	•	94	200	pr.	3	+	235	profesjonalne
AKG	K 240 DF	705	zam.	•	-	600	15 - 20	•	88	200	pr.	3	+	240	studyjne referencyjne
AKG	K 240 M	700	zam.	•	-	600	15 - 20	•	88	200	pr.	3	+	240	studyjne
Beyerdynamic	DT 990 PRO	690	otw.	•	-	600	5 - 35	•	96	•	•	•	+	250	studyjne
AKG	K 290 Surround	635	zam.	2 przetw.	-	150	20 - 20	•	92	•	pr.	6	+	270	efekt surround
Pioneer	SE-DJ5000	630	zam.	50	-	55	5 - 28	•	•	3000	•	•	•	270	dla prezenterów
Sennheiser	HD 565 Ovation	620	otw.	•	-	150	16 - 30	0,15	94	•	pr.	3	•	255	
AKG	K 401	615	p-otw.	•	-	120	18 - 28	•	94	200	pr.	3	+	230	profesjonalne
Koss	PRO/4AA	610	zam.	•	-	100	10 - 22	0,2	100	•	sp.	3	+	580	profesjonalne
Beyerdynamic	DT 770 PRO	600	zam.	•	-	600	5 - 35	•	96	•	•	•	+	270	studyjne
Beyerdynamic	DT 831	600	zam.	•	-	250	5 - 32	•	96	•	sp.	•	+	295	
Sennheiser	HD 265 Linear	580	zam.	•	-	150	10 - 25	0,15	94	•	pr.	3	•	260	
Koss	R/100	525	zam.	•	-	60	16 - 22	0,2	85	•	sp.	2,5	+	215	z przesuniętą fazą stereo
Koss	R/200	525	zam.	•	-	60	18 - 23	0,3	84	•	sp.	2,5	+	215	z przesuniętą fazą stereo
AKG	K 200 MK 2	525	p-otw.	•	-	90	20 - 28	•	103	200	pr.	3	+	220	monitor studyjny
Sennheiser	HD 545 Reference	520	otw.	•	-	150	16 - 28	0,2	94	•	pr.	3	•	255	
AKG	K 141/2	505	p-otw.	•	-	600	20 - 20	•	98	200	pr.	3	+	225	studyjne referencyjne
Technics	RP-DJ1200E-K	480	zam.	•	-	•	8 - 30	•	106	1500	•	•	+	•	dla prezenterów
Beyerdynamic	DT 531	475	otw.	•	-	250	10 - 30	0,2	95	100	pr.	2	+	245	
AKG	K 141/M	450	p-otw.	•	-	600	20 - 20	•	98	200	pr.	3	+	225	studyjne referencyjne
AKG	K 300 M	450	p-otw.	•	-	150	18 - 30	•	94	200	pr.	3	+	230	dla melomanów Hi-Fi
AKG	K 301	450	p-otw.	•	-	100	20 - 25	•	94	200	pr.	3	+	230	dla melomanów Hi-Fi
Sennheiser	HD 25 SP	435	otw.	•	-	85	30 - 16	0,4	100	•	pr.	3	•	115	
Sennheiser	HD 570-V3	420	otw.	•	-	120	18 - 22	0,2	95	100	pr.	3	•	210	
Koss	PORTA PRO/EX	410	otw.	•	-	60	15 - 25	0,2	101	•	pr.	1,25	-	90	z przesuniętą fazą stereo
Koss	PRO/480	395	zam.	•	-	100	10 - 22	0,2	100	•	sp.	3	+	290	profesjonalne
Koss	R/90	390	zam.	•	-	60	18 - 23	0,3	100	•	sp.	2,5	+	215	do użytku domowego
Koss	R/80	390	zam.	•	-	60	16 - 22	0,2	101	•	sp.	2,5	+	210	do użytku domowego
Koss	PORTA PRO 2000	385	p-otw.	•	-	32	10 - 25	0,1	101	•	pr.	1,25	-	100	dla miłośników muzyki
Koss	HV/PRO	385	zam.	•	+	100	10 - 22	0,1	100	•	sp.	2,8	+	230	profesjonalne
Koss	PRO/405	380	zam.	•	-	90	20 - 20	0,1	101	•	sp.	2,5	-	210	z przesuniętą fazą stereo
Sony	MDR-NC 5	380	otw.	30	-	35	30 - 15	•	100	•	pr.	0,5	•	125	redukcja szumów
Vivanco	SR 909	350	p-otw.	•	-	600	20 - 20	•	95	•	•	2,8	•	265	dla miłośników muzyki
Beyerdynamic	DT 431	345	otw.	•	-	40	15 - 20	0,3	86	100	pr.	2,5	-	210	
Koss	R/45	340	zam.	•	-	60	20 - 22	0,2	85	•	pr.	1,4	+	155	z przesuniętą fazą stereo
AKG	K 100	330	p-otw.	•	-	103	20 - 28	•	103	200	pr.	3	+	190	tanie, profesjonalne
Beyerdynamic	DT 331 TV	320	otw.	•	+	40	20 - 20	0,3	86	100	pr.	5	-	210	
Koss	TD/49	315	p-otw.	•	-	60	20 - 20	0,2	96	•	pr.	2,5	-	170	z przesuniętą fazą stereo
Koss	R/40	310	zam.	•	-	60	18 - 20	0,1	90	•	pr.	1,4	+	150	z przesuniętą fazą stereo
Koss	PORTA PRO	300	otw.	•	-	60	15 - 25	0,2	101	•	pr.	1,25	-	80	dla miłośników muzyki
Philips	SBC HP 900	300	zam.	50	-	•	•	•	•	•	pr.	•	•	•	
Koss	TD/80D	290	zam.	•	+	60	20 - 17	0,2	98	•	sp.	3	+	290	do użytku domowego
Beyerdynamic	DT 331	290	otw.	•	-	40	20 - 20	0,3	86	100	pr.	2,5	-	210	
Koss	R/35S	285	zam.	•	-	60	20 - 22	0,2	101	•	pr.	2,5	+	150	do użytku domowego
Pioneer	SE-700D	275	zam.	48	-	35	5 - 28	•	•	1000	pr.	•	-	180	
Sennheiser	HD 465 Expression Line	275	otw.	•	-	60	18 - 22	0,8	94	•	pr.	3	•	120	
Pioneer	SE-M750	270	zam.	41	-	50	5 - 28	•	•	1200	pr.	•	+	200	
Koss	R/20	265	zam.	•	-	60	20 - 20	0,2	101	•	pr.	2,5	+	145	do użytku domowego
Koss	TD/75	260	zam.	•	+	60	20 - 20	0,2	95	•	pr.	2,5	+	260	do użytku domowego
Koss	PORTA PRO JR	260	otw.	•	-	60	15 - 25	0,2	101	•	pr.	1,25	-	80	dla miłośników muzyki
Vivanco	SR 750	260	p-otw.	50	-	32	16 - 22	•	100	•	•	3	•	188	dla młodych fanów Hi-Fi
Sony	MDR-CD 470	250	zam.	40	-	40	10 - 25	•	104	500	pr.	3,5	+	250	
Vivanco	SR 850	245	p-otw.	•	-	32	21 - 19	•	98	•	•	2,5	•	255	dla miłośników muzyki
Technics	RP-HT700E-K	240	zam.	50	-	•	5 - 30	•	•	•	•	•	•	•	studyjne
Koss	R/10	235	zam.	•	-	60	30 - 22	0,1	103	•	pr.	2,5	+	130	do użytku domowego
Pioneer	SE-500D	225	zam.	38	-	35	5 - 28	•	•	1000	pr.	•	-	175	
Pioneer	SE-M550	225	zam.	32	-	30	10 - 23	•	•	1000	pr.	•	+	200	
Technics	RP-F800E-K	220	zam.	•	-	•	5 - 32	•	•	•	•	•	+	•	studyjne
Pioneer	SE-450	215	zam.	50	-	22	20 - 20	•	•	1000	pr.	•	-	280	
Sennheiser	HD 455 Expression Line	210	otw.	•	-	52	18 -21	0,9	94	•	pr.	3	•	120	
Vivanco	SR 650	200	p-otw.	50	-	32	20 - 20	•	100	•	•	3	•	175	dla młodych fanów Hi-Fi
Vivanco	SR 606	200	p-otw.	•	-	32	21 - 19	•	98	•	•	2,5	•	225	dla miłośników muzyki
Technics	RP-HT600E-K	200	zam.	•	-	•	7 - 28	•	•	•	•	•		•	studyjne
JVC	HA-D727	200	zam.	40	-	32	15 - 24	•	106	100	pr.	3,5	+	200	
Koss	TD/65	195	zam.	•	-	90	20 - 17	0,2	101	•	pr.	2,5	+	260	do użytku domowego
Beyerdynamic	DT 131 TV	180	otw.	•	+	40	20 - 18	•	96	•	pr.	6	-	130	
Technics	RP-HT400E-K	170	zam.	40	-	•	7 - 28	•	•	•	•	3	+	•	studyjne
Sennheiser	HD 60-TV	170	otw.	•	+	32	22 - 20	1	94	•	pr.	7,2	•	118	telewizyjne
Sony	MDR-CD 270	170	zam.	30	-	24	16 - 22	•	98	500	pr.	3,5	•	220	
Vivanco	SR 550	165	p-otw.	•	-	32	21 - 19	•	98	•	•	3	•	150	dla młodych fanów Hi-Fi
Beyerdynamic	DT 131	160	otw.	•	-	40	20 - 18	•	96	•	pr.	•	-	130	
Koss	TD/61	140	zam.	•	-	38	25 - 15	0,5	93,5	•	pr.	2,5	+	150	do użytku domowego
Technics	RP-HT300E-K	140	zam.	40	-	•	8 - 27	•	•	•	•	3	+	•	studyjne
Pioneer	SE-M350	135	zam.	38	-	35	5 - 28	•	•	1000	sp.	•	-	240	
Koss	TD/60	130	zam.	•	-	32	45 - 12	0,5	95	•	pr.	1,8	+	170	do użytku domowego
Pioneer	SE-15V	130	otw.	28	+	30	40 - 20	•	•	100	pr.	5	-	65	telewizyjne
Sony	MDR-CD 170	130	zam.	30	-	24	16 - 20	•	98	500	pr.	3	-	250	do cyfrowego dźwięku
Philips	SBC HP 510	120	zam.	40	-	•	•	•	•	•	pr.	3	•	•	
Vivanco	SR 300	115	p-otw.	40	-	32	20 - 22	•	100	•	pr.	2,8	+	220	studyjne
Sony	MDR-G61	110	otw.	30	-	24	14 - 24	•	105	100	pr.	1,5	+	58	do sprzętu przenośnego
Pioneer	SE-A20V	105	otw.	27	+	32	20 - 20	•	•	100	pr.	5	+	55	telewizyjne
Pioneer	SE-M250	105	zam.	38	-	35	5 - 23	•	•	1000	pr.	•	-	210	
Technics	RP-F200E-K	100	zam.	40	-	•	10 - 27	•	•	•	•	•	+	•	studyjne
Sennheiser	HD-400 II-V3	100	otw.	•	-	32	25 - 18	1	94	100	pr.	3	•	130	
Sony	MDR-P70	100	zam.	23	-	24	20 - 20	•	96	100	pr.	2	-	150	
Vivanco	SR 250	98	p-otw.	•	-	32	20 - 20	•	100	•	•	2,8	•	160	
Pioneer	SE-A40	96	zam.	33	-	32	20 - 20	•	•	100	pr.	•	-	150	
JVC	HA-D424	90	zam.	40	-	40	18 - 20	•	103	50	pr.	3,5	+	150	
Sennheiser	HD 433	85	otw.	•	-	32	18 - 20	1	100	•	pr.	3	•	115	
Sony	MDR-201TV	80	otw.	30	+	24	14 - 20	•	100	100	pr.	5	-	75	telewizyjne
Sony	MDR-301	80	otw.	30	-	24	14 - 20	•	101	100	pr.	1,5	+	105	do sprzętu przenośnego
Philips	SBC HP 420	80	p-otw.	•	+	•	•	•	•	•	pr.	7	•	•	telewizyjne
Vivanco	SR 200	74	zam.	•	+	32	20 - 22	•	100	•	pr.	2,8	+	215	
JVC	HA-CD55	70	otw.	30	-	32	15 - 23	•	94	50	pr.	2	-	43	do sprzętu przenośnego
Pioneer	SE-5	69	otw.	28	-	30	40 - 20	•	•	100	pr.	•	-	65	
Pioneer	SE-A20	61	otw.	27	-	32	20 - 20	•	•	100	pr.	•	+	55	
Vivanco	SR 150	61	zam.	•	+	32	20 - 20	•	100	•	pr.	2,8	•	215	telewizyjne
Philips	SBC HP 110	50	zam.	40	+	•	•	•	•	•	pr.	•	•	•	
Vivanco	SR 120	49	zam.	40	-	32	20 - 20	•	100	•	pr.	2,8	•	200	
Pioneer	SE-A10	38	otw.	27	-	32	20 - 20	•	•	100	pr.	•	+	35	
Vivanco	SR 100	38	otw.	•	•	•	•	•	•	•	pr.	•	+	115	

Ceny z 01.08.98, zam. - obudowa zamknięta, otw. - obudowa otwarta, p-otw. - obudowa półotwarta, pr. - przewód prosty, sp. - przewód w kształcie sprężyny, • - brak danych

ne i elektryczne najczęściej podawane przez firmy produkujące słuchawki, tj. pasmo przenoszenia (niestety firmy nie precyzują, z jakim decybelowym spadkiem był dokonywany pomiar), maksymalne całkowite zniekształcenia harmoniczne, czułość, czyli poziom ciśnienia dźwięku przy mocy 1 mW oraz maksymalną moc na wejściu słuchawek.

Ograniczono się do słuchawek oferowanych na rynku polskim. Jednak wiele modeli słuchawek firmy Sony, nie umieszczonych w zestawieniu, można zakupić po złożeniu specjalnego zamówienia. ❑

Leszek Halicki

Słuchawki HA-DT727 firmy JVC

Słuchawki DT 831 firmy Beyerdynamic

Słuchawki MDR CD 471 firmy Sony

Wzmacniacz PMA-425 firmy DENON

Renomowana firma DENON wytwarza nie tylko sprzęt klasy hi-end i top hi-fi ale również tańszy, dostępny dla szerszego grona miłośników dobrej muzyki. Doświadczenia zdobyte przy produkcji sprzętu najwyższej klasy są wykorzystywane przy sprzęcie klas niższych. Takim przykładem jest wzmacniacz PMA-425.

Wzmacniacz PMA-425 opracowano jako wzmacniacz zintegrowany. W jednej obudowie są zarówno stopnie mocy, jak i wzmacniacz napięciowy z selektorem wejść i korektorami charakterystyki częstotliwościowej. Możliwość odłączenia członu korekcyjnego jest odpowiedzią na wymagania maksymalnej przezroczystości wzmacniacza.Mimo niewielkich wymiarów, wzmacniacz ma znaczną moc wyjściową oraz dobre parametry elektryczne. Komfort obsługi podnosi pilot będący wyposażeniem standardowym.

Płyta przednia

Widok płyty przedniej wzmacniacza PMA-425 przedstawiono na rys. 1. Z lewej strony płyty umieszczono włącznik sieciowy, nad nim zaś odbiornik sygnałów pilota, obok gniazdo słuchawkowe oraz przełączniki wyboru zestawów głośnikowych A i B. Można wybrać jeden z zestawów lub ich sumę (A+B). Obowiązuje jednak wówczas warunek na minimalną rezystancję. Dalej znajduje się przełącznik *Source direct*, odłączający część korekcyjną i umożliwiający dołączenie źródeł sygnałów wprost do wzmacniacza mocy. Umieszczona centralnie, duża gałka regulatora wzmocnienia może być przestawiana również zdalnie pilotem. Z prawej strony płyty czołowej umieszczono zespół przełączników selektora wejść oraz regulatory balansu, basów, sopranów i, co jest raczej rzadkością w tej klasie sprzętu, regulatorem fizjologicznym o płynnej regulacji wzmocnienia.



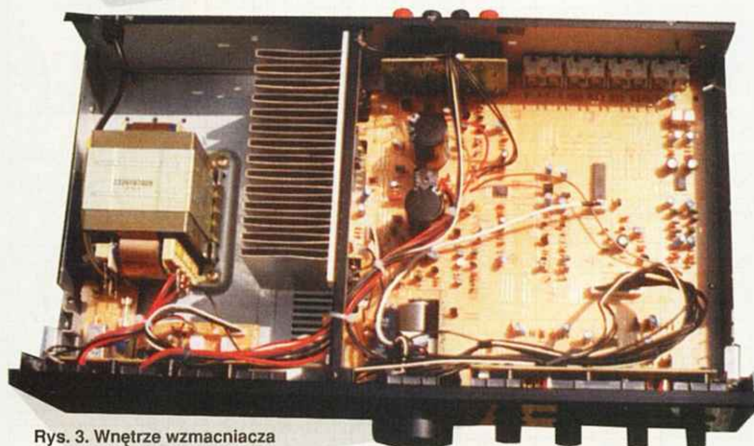
Wzmacniacz PMA-425 firmy DENON str. 40



Rys. 1. Płyta przednia



Rys. 2. Płyta tylna



Rys. 3. Wnętrze wzmacniacza

Płyta tylna

Na płycie tylnej (rys. 2) umieszczono 6 par gniazd wejściowych typu *cinch* dla gramofonu analogowego (MM), odtwarzacza CD, tunera, dodatkowe – AUX, dwie pary dla magnetofonów pierwszego i drugiego oraz dwie pary gniazd wyjściowych do nagrań magnetofonowych. W pobliżu gniazd gramofonowych umieszczono zacisk uziemiający, a w części centralnej płyty tylnej dwa zespoły zacisków do dołączenia przewodów głośnikowych do dwóch par zestawów głośnikowych A i B.

Parametry techniczne wzmacniacza

Znamionowa moc wyjściowa:	2 x 45 W (w pasmie 20 Hz÷ 20 kHz) dla R_L = 8 Ω i przy h ≤ 0,08% 2 x 70 W dla R_L = 4 Ω, f = 1 kHz h ≤ 0,7%
Znamionowe napięcie wejściowe:	
gramofon analogowy (MM)	2,5 mV/47 kΩ
CD, tuner, AUX	150 mV/47 kΩ
magnetofony	150 mV/25 kΩ
Dokładność korekcji RIAA dla wejścia gramofonowego w pasmie 20÷20 kHz	±0,5 dB
Stosunek sygnału do zakłóceń:	
wejście gramofonowe	84 dB
CD, tuner, AUX, magnetofony (dla wejść bezpośrednich)	107 dB
Regulacja barwy dźwięku:	
basy	±8 dB dla 100 Hz
soprany	±8 dB dla 10 kHz
Regulacja fizjologiczna:	50 Hz +10 dB 10 kHz +5 dB
Wymiary:	434x120x282 mm
Masa:	6 kg
Cena:	900 zł

Opis konstrukcji wewnętrznej

Wnętrze wzmacniacza przedstawiono na rys. 3. Wzmacniacz konstrukcyjnie podzielono na dwie sekcje: sekcję zasilacza oraz sekcję wzmacniacza mocy z przedwzmacniaczem. Elementem stanowiącym przegrodę, oddzielającą obie sekcje jest sporych rozmiarów radiator, wspólny dla tranzystorów wyjściowych mocy z obu kanałów. W otworach wywierconych w radiatorach umieszczono tranzystory, pracujące w układach stabilizacji termicznej prądu spoczynkowego stopnia wyjściowego. Do radiatora przykręcono również elementy mocy stabilizatora +6 V, wykorzystywanego do zasilania układów logicznych wzmacniacza.

Konstrukcja radiatora zdradza jego dalekowschodnie pochodzenie. Wykonany został z grubego aluminiowego płaskownika, do którego przymocowano "harmonijkę" ożebrowania, wykonaną z cienkiej, również aluminiowej taśmy. Widocznie w produkcji wielkoseryjnej radiator tak wykonany jest tańszy niż odcinek gotowego profilu aluminiowego. Elementy wzmacniacza mocy oraz przedwzmacniacza zamontowano na wspólnej płytce drukowanej, maksymalnie oddalając czułe obwody wejściowe od obwodów silnoprądowych stopni mocy.

Mostek prostowniczy oraz kondensatory elektrolityczne filtru zasilacza o pojemności 2 x 8200 μF umieszczono również na płycie głównej w pobliżu tranzystorów mocy oraz gniazd wyjściowych. Zespół sterowania i napęd głównego regulatora głośności oraz układy związane z mikroprocesorem, sterującym poszczególnymi funkcjami wzmacniacza, umieszczono na osobnych płytkach drukowanych, przymocowanych do płyty czołowej.

Połączenia między poszczególnymi zespołami wykonano za pomocą przewodów zakończonych złączami w przypadku sygnałów małej mocy, natomiast obwody silnoprądowe połączono metodą owijania do przymocowanych do płyty głównej kołków o przekroju kwadratowym. Połączenia te wzmocniono dodatkowo lutując je.

W sekcji zasilającej znajduje się transformator sieciowy starannie zaekranowany taśmą miedzianą oraz ekranem magnetycznym, zespół wyłącznika sieciowego oraz przełączniki wyboru gniazd głośnikowych A i B. Biorąc pod uwagę, że wzmacniacz należy do najtańszych wyrobów firmy Denon należało się liczyć z pewnymi rozwiązaniami oszczędnościowymi. Nie mniej przyjemnie zaskakują rozwiązania występujące zwykle w klasach wyższych. Wzmacniacz może stanowić ciekawą propozycję dla osób, które zaczynają kompletować zestaw. ❑

Maciej Feszczuk

Cyfrowy odbiornik satelitarny DSB 3010 PHILIPS



Aby odbierać programy Wizji TV, nadawane z satelity Astra (19,2E) potrzebny jest cyfrowy odbiornik satelitarny i telewizor.

Cyfrowy odbiornik satelitarny DSB 3010 firmy Philips jest urządzeniem o niewielkich wymiarach (380x265x71mm), przypominającym tradycyjny tuner satelitarny do odbioru programów w technice analogowej. Ma czarną obudowę z otworami wentylacyjnymi w górnej części. Na płycie przedniej znajduje się czteroznakowy wyświetlacz alfanumeryczny, który wskazuje numer programu. Po wyłączeniu odbiornika pojawia się zegar, którego wskazania są synchronizowane ze studia nadawczego. Na wyświetlaczu jest też wskaźnik aktualnego stanu odbiornika oraz oczekiwania (*standby*).
Dziewięć przycisków służy do sterowania odbiornikiem w przypadku awarii lub utraty pilota, a więc do obsługi elektronicznego przewodnika po programach *e-guide*. Tuż pod wyświetlaczem znajdują się dwa przyciski *Info* (informacja o nadawanym programie) oraz *Guide* (dodatkowa informacja o tym programie). Po prawej stronie wyświetlacza jest siedem przycisków: *Menu* (lista dostępnych opcji), *Ok* (zatwierdzanie opcji), strzałki góra / dół / prawo / lewo (poruszanie się po *e-menu*, *e-guide* i wybieranie żądanych opcji).
Po lewej stronie płyty znajduje się gniazdo karty kodowej *Smart Card*. Karta zawiera mikrochip, który wraz z układami elektronicznymi odbiornika dekoduje sygnały:
❑ wideo
– dekompresja w standardzie MPEG2,
– maksymalna szybkość 15 Mbit/s,
– format obrazu 16:9 i 4:3,
– rozdzielczość do 720 x 576 pikseli
❑ audio
– dekompresja w standardzie MPEG1/2 o szybkości do 448 kbit/s.
Odbiór programów satelitarnych uzyskuje się po wprowadzenie karty kodowej. Odbiornik ma rownież zabezpieczenie przed korzystaniem z niego przez osoby niepożądane np. dzieci, w postaci czterocyfrowego kodu (PIN), ustawianego przez właściciela. Znajomość tego kodu umożliwia modyfikację ustawień odbiornika, np. włączenie/wyłączanie blokady konkretnego programu (*Parental Lock*).
Płyta tylna odbiornika ma sporą liczbę wejść i wyjść, co umożliwia stworzenie różnych konfiguracji sprzętu audio-wideo. Gniazda znajdują się w trzech grupach, co przy maksymalnym ich wykorzystaniu powoduje zagęszczenie przewodów utrudniające i ograniczające ustawienie odbiornika.
Po lewej stronie odbiornika znajduje się gniazdo zasilania 220 V. Tuż obok jest złącze szeregowe RS-232 do transmisji szeregowej danych (do wykorzystania w przyszłości).
W środkowej części odbiornika znajdują się dwa złącza A/V (euro-złącza) do przesyłania dźwięku, obrazu i sygnałów określających stan urządzeń. Używane są do łączenia ze sobą sprzętu wizyjnego (odbiornika telewizyjnego i/lub magnetowidu).
Dwa wyjścia cinch lewego (L) i prawego (R) kanału audio, umożliwiają dołączenie domowego zestawu hi-fi.
Trzecią grupę manipulatorów stanowią: pokrętło częstotliwości nośnej modulatora, gniazdo wejściowe anteny naziemnej (do dołączenia anteny telewizyjnej naziemnej), gniazdo wyjściowe modulatora, gniazdo służące do podłączenia konwertera).

Podzespoły odbiornika
❑ Mikroprocesor LS i 64 108A
❑ Pamięć 3 MB typu FLASCH
❑ Pamięć programu 2 MB typu DRAM
❑ Pamięć wideo 2 MB typu SDRAM
❑ Dostęp kodowany systemem CryptoWorks.

Parametry odbiornika
❑ Poziom wej. sygnału w.cz. –25÷–65 dBm
❑ Przewodnik programów *e-guide*
❑ Automatyczne ładowanie nowego programu DSR z satelity – automatyczne instalowanie nowych opcji i funkcji
❑ Zakres napięcia zasilania 90÷220 V 50÷60 Hz
❑ Pamięć 100 programów

Dane techniczne anteny i konwertera
❑ Antena (czasza) satelitarna offsetowa 60 cm
❑ Konwerter pełnopasmowy (full-band) na pasmo Ku: 10,700÷12,700 GHz
❑ Zasilanie konwertera 14÷18 V (maks. 530 mA) z zabezpieczeniem przeciwzwarciowym
❑ Przełączanie polaryzacji fali 12,5÷14 V dla polaryzacji poziomej oraz 17÷19 V dla polaryzacji pionowej

Zdalne sterowanie

Jak każdy zestaw satelitarny, tak i ten wyposażony jest w zdalne sterowanie. Pilot standardowych rozmiarów, z pogrupowanymi funkcjami (także tymi do wykorzystania w przyszłości) służy do obsługi menu, czyli do komunikowania się użytkownika z odbiornikiem. Umożliwia on:
❑ włączanie i wyłączanie odbiornika ,
❑ poruszanie się po menu ekranowym i zatwierdzanie wybranych opcji i funkcji,
❑ zmianę kanałów i wybór programu,
❑ wybór pożądanej wersji językowej (dźwięk lub napisy),
❑ uzyskanie informacji o nadawanym programie,
❑ odczyt daty i czasu,
❑ uzyskanie dodatkowych informacji.

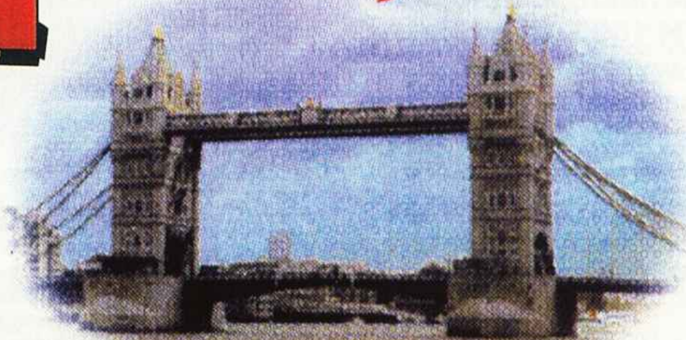
System obsługi

Przyjazne graficzne menu ułatwiające obsługę zestawu składa się m.in. z:
❑ przewodnika po programach *e-guide*
❑ linii statusu obrazującej czas trwania programu *e-line*
❑ menu konfiguracyjnego *e-menu*
Dzięki tym funkcjom możemy uzyskać informacje o dostępnych programach wyświetlanych bezpośrednio na ekranie telewizora. Służą do tego przyciski: *Info* (pojawi się trwający parę sekund napis informujący o aktualnie nadawanym programie – numer programu, nazwa, czas rozpoczęcia i zakończenia, czas jaki upłynął od rozpoczęcia programu) oraz *Guide* (dodatkowa informacja o programie – lista wszystkich programów nadawanych w wybranym 30-minutowym przedziale czasu, czasy rozpoczęcia i zakończenia programów, czas jaki upłynął od rozpoczęcia programu). Z menu można też wybrać interesujący nas program. Ponadto menu umożliwia:
❑ instalowanie odbiornika – w tym wskaźnik poziomu sygnału odbieranego z satelity ułatwiający ustawienie anteny,
❑ zmianę ustaleń ogólnych – wybór języka napisów i głosu, wybór języka menu, blokowanie i odblokowanie kanału, wprowadzenie i zmianę kodu PIN,
❑ wybór programów preferowanych – wybór żądanego programu z listy z podaniem informacji o blokadzie.
Odbiornik umożliwia również odbiór kanałów nieznajdujących się w pakiecie Wizja TV, ale nadawanych z satelity Astra.
Istnieje możliwość strojenia odbiornika przez operatora z wiedzą lub bez wiedzy użytkownika za pomocą specjalnych sygnałów nadawanych przez satelitę. Skraca to czas aktualizacji parametrów odbiornika. Odbiornik może zostać zablokowany przez centralę (poprzez satelitę), jeżeli np. nie będzie zapłacony abonament.
Również drogą satelitarną będą dodawane nowe funkcje użytkowe do odbiornika, w którym podobnie jak w pilocie jest możliwość rozszerzenia wykonywanych zadań. Służą do tego: gniazdo łącza szeregowego RS-232 na tylnej płycie tunera i przyciski na pilocie. Jedną z przewidywanych funkcji jest np. odbieranie poczty elektronicznej (przesyłanie informacji metodą elektroniczną) poprzez transmisję satelitarną. ❑

Mariusz Jankowski

Powrót do źródeł (2)





Kolumna HL Compact 7

Najwyższego zadziwienia, a zarazem kontuzji doznałem i doznaję obecnie, po kilku tygodniach (!) słuchania tego modelu prawie największego w prezentowanej serii. Kolumna ta jest wyraźnie inna od poprzednio opisanych i – można powiedzieć – rażąco odstaje od przyjętych kanonów audiofilskiego brzmienia. W pierwszych chwilach, ba – godzinach i dniach – wydaje się ono niedopuszczalnie nieostre, by nie powiedzieć – zamglone, zamazane, zamulone. Bas jest słabo kontrolowany, niezbyt czytelny, odczuwalnie podbity skrzynią, powiem – zgroza!
Musi minąć sporo czasu koniecznego dla adaptacji i wówczas odkrywamy autentyczne walory tych kolumn. Wówczas okazuje się, że i rysunek jest wystarczająco czytelny, i rozdzielczość ma odpowiedni poziom, i przejrzystość jest wielka, krępy i nabrzmiały bas zaś w wielu wypadkach jest bardzo potrzebny i na miejscu. Mało tego. Kolumny wykazują wręcz fantastyczną selektywność przy dużych składach, oferując równocześnie niezwykle naturalną i bogatą paletę barw. Przekazują dziewiczą urodę dźwięku, nieskażoną jeszcze kosmetycznymi zabiegami. Słychać nieobrobioną powierzchnię dźwięków, ich rzeczywistą kolorystykę. Słychać też, iż przestrzeń i akustyka nagrań dzieje się w obudowach. Jeżeli tylko przełamiemy psychiczną barierę – okaże się, że takie nietypowe ustawienie brzmienia ma zniewalający urok. Oddanie przez "Siódemki" orkiestry symfonicznej nie ma po prostu sobie równych. Kolumny są w stanie przekazać dynamiczny, pełen rozmachu, pełnokrwisty obraz wieloosobowego zespołu z niespotkaną sugestywnością "bycia razem ze wszystkimi i każdym z osobna w dużym pomieszczeniu".
Posmakowawszy orientujemy się, że proponowane brzmienie jest nieco de mode, cokolwiek staroświeckie, głęboko analogowe. Przypomina dźwięk dawnego odbiornika lampowego, wykonanego na miarę dzisiejszej wiedzy i dziesięcioleci poszukiwań. Doskonale maskuje ostrości, całą niechcianą "techniczność" toru audio, przybliżając zarazem fizjonomię samej muzyki. O ile odtworzenie dużych składów jest naprawdę ogromnym przeżyciem, o tyle odegranie fraz rockowych czy elektronicznych wywołuje mieszane uczucia, co – biorąc pod uwagę nieco ociężały temperament "Siódemki" – nie może specjalnie dziwić.
Trzeba powiedzieć, iż w świecie opanowanym przez cyfrowe technologie, komputery, wideo, tworzywa sztuczne i takiż dźwięk generowany przy użyciu całego arsenału maszynowej elektroniki, brzmienie HL 7 jest osobliwe: poraża bowiem są archaicznością.
Z pewnością brzmienie kolumn Harbetha może wywołać rozmaite reakcje i rozbieżne opinie. Nie ulega natomiast wątpliwości, że są to zestawy budowane przez zawodowców świadomych obranej drogi i różnych oczekiwań. Kolumny HL-P3ES wydają się wprost wymarzoną propozycją dla wszystkich ceniących sobie jakość dźwięku, a nie dysponujących przestrzenią dla większych kolumn. Użytkownikom większych pomieszczeń polecana jest kolumna HL-K6, dająca dźwięk pełniejszy, o lepiej wyczuwalnej "fizyczności". Compact HL jest przeznaczona bezspornie dla melomanów muzyki klasycznej, a właściwie wytrawnych koneserów, szukających oprócz oryginalnych rozwiązań sporej dawki rzetelności. Jest to rzetelność w starym stylu: uczciwa i w bardzo dobrym gatunku.
Na koniec istotna uwaga: omawiane kolumny są niełatwe do wysterowania. Minimum wskazane przez producenta to wzmacniacz o mocy 30 W, w praktyce zaś i 100 W nie będzie za dużo. ❑

Witold Topolski



Najmniejsza z kolumn firmy HARBET HL-P3ES

Tor referencyjny

Odtwarzacz	Wadia 830, Meridian 506.20
Wzmacniacze	Pathos Twin Towers, Aragon 28K + 8008, Pass Aleph 3
Kolumny	Sonus Faber Electa Amator II, Audio Physic Avanti
Przewody	Goertz MI Sapphire, Tara Labs Master, van den Hul First, Second, Magnum Hybrid
Kondycjoner	Helion FS 1200
Standy	granitowe

Zestawienie parametrów kolumn

Kolumna	HL-P3ES	Xtender	HL-K6	HL Compact 7
Pasmo (+3 dB) w Hz	76-20 000	50	50-20 000	48-20 000
Czułość (1 W/1m) w dB	83	83	86	86
Moc wzmacniacza w W	25-120	40-150	40-150	225-150
Impedancja znam. w Ω	6÷8	4÷6	8	8
Parowanie w pasmie w dB	0,75	–	0,75	0,75
Wymiary (wys.xszer.xgł.) w mm	305x188x198	590x189x175	440x250x308	520x273x215
Masa jednej kolumny w kg	5,9	7,4	10,4	13,6
Cena w zł	4350	3300	6000	8500

Odtwarzacz DVD DTH 2000 firmy Thomson

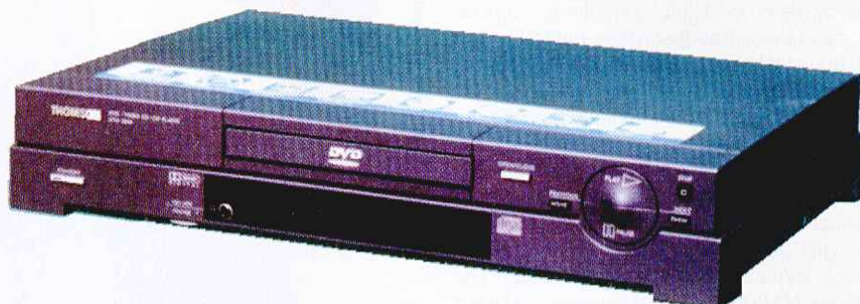
Opisywany odtwarzacz płyt DVD jest następcą modelu DTH 1000. Otrzymał on wyróżnienie niemieckiego czasopisma Video w teście porównawczym kilku modeli odtwarzaczy DVD innych firm.

Obudowa odtwarzacza DVD jest dopasowana do linii wzorniczej magnetowidów firmy Thomson, ciemno szara z wyraźnymi ostrymi krawędziami i podłużnymi niedużymi przyciskami. Szufladę na płytę usytuowano centralnie. Poniżej umieszczono wyświetlacz, po prawej stronie podstawowe przyciski do obsługi: przycisk uruchamiający napęd wysuwania i chowania płyty *Open/Close*, okrągły przycisk *Play* z funkcją *Pauzy* oraz przyciski do szybkiego przewijania w tył i w przód oraz *Stop*.

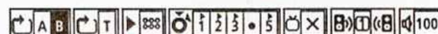
Wyświetlacz o jasnych symbolach i napisach wielkości 10 mm informuje o rodzaju płyt DVD, CD-wideo, CD-audio, numerze odtwarzanego fragmentu filmu lub ścieżki dźwiękowej, czasie odtwarzanego utworu, funkcjach wykonywanych przez odtwarzacz, np. *Play, Stop, Still* itp. Nowością jest graficzna informacja na wyświetlaczu przedstawiająca zestaw 5 głośników ustawionych tak jak w kinie domowym. W zależności od rodzaju ścieżki dźwiękowej płyty, są podświetlane dwa głośniki dla dwukanałowego stereo lub Dolby Pro Logic, lub pięć głośników dla systemu wielokanałowego Dolby Digital AC3 lub MPEG2.

Czytelność napisów i symboli można zmieniać regulując jaskrawością wyświetlacza.



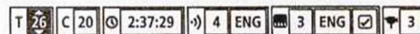


Rys. 1. Płyta czołowa odtwarzacza DVD DTH 2000 oraz jego pilot





Rys. 2. Płyta tylna



Można wybrać jedno z trzech ustawień, jaskrawy lub przyciemniony i auto dim – przyciemniony w czasie odtwarzania płyty i wzmocniony w czasie obsługi.

Złącza

Odtwarzacz ma zestaw złączy potrzebny do realizacji różnych konfiguracji sprzętowych. Do dyspozycji są (rys. 2) dwa złącza scart, wyjścia wideo i audio – stereo cinch, oraz dwa wyjścia cyfrowo-współosiowe i optyczne oraz S-video. Z przodu zainstalowano wejście słuchawkowe z regulacją głośności. Zaletą odtwarzacza jest możliwość otrzymania wszystkich rodzajów sygnałów wyjściowych wideo, standard, S-video i RGB. Dzięki temu można uzyskać optymalną jakość obrazu w zależności od parametrów telewizora.

Konfiguracje połączeń

Najprościej jest dołączyć odtwarzacz DVD do telewizora przez gniazda scart. Wtedy korzysta się z toru wizji i fonii telewizora. Gdy telewizor ma wejścia cinch należy skorzystać z tego zestawu gniazd odtwarzacza. Znacznie lepszą jakość fonii można uzyskać dołączając sygnał fonii kanału prawego i lewego do domowego zestawu audio. Jest to szczególnie istotne przy odtwarzaniu także płyt kompaktowych audio.

Aby maksymalnie wykorzystać możliwości płyty DVD trzeba mieć wzmacniacz z wejściem cyfrowym i dekodery AC3 lub MPEG2 i Dolby Pro Logic (najlepiej w jednej obudowie aby możliwe było rozkodowanie wszystkich płyt DVD). Można wtedy zbudować zestaw do kina domowego.

Obsługa

Po połączeniu odtwarzacza DVD z telewizorem przez gniazda scart i oczywiście włączeniu do sieci, jest on gotowy do uruchomienia.

Jeżeli nie ma płyty, z pamięci odtwarzacza zgłasza się strona graficzna prezentująca odtwarzacz i logo firmy. Podstawową czynnością jest dopasowanie za pomocą menu, funkcji do potrzeb użytkownika. Ustala się 9 parametrów. Najistotniejsze to języki (5 do wyboru) komunikatów menu urządzenia i dialogów lub napisów na płycie. Niestety, nie ma polskiego menu. Liczba języków na płytach DVD jest zależna od producenta, język polski jest do-

Podstawowe dane techniczne

Wideo	
Sygnał wideo wy	PAL/PAL 60 Hz
Rozdzielczość pozioma	>500 linii
Stosunek sygnał/szum	65 dB
Przetwornik wideo c/a	10-bitowy
Audio	
Pasmo DVD	
(częst. próbk. 48 kHz)	2 Hz - 44 kHz
CD	2 Hz - 20 kHz
Dynamika: DVD	102 dB (EIAJ)
CD	99 dB
Stosunek sygnał/szum	115 dB
Zniekształcenia THD	0,0025%
Przetwornik c/a	96 kHz, 24 bity
Gniazda	
Scart	2
S-video	scart/hosiden
Wideo wy	cinch
Audio L/R	cinch
Cyfrowe wy	optyczne /współosiowe
Słuchawkowe	jack
Masa	3,5 kg
Pobór mocy	21 W
Wymiary: szer.xwys.xdł [mm]	400 x 72 x 290

stępny w postaci napisów.
Obraz może być formatu 16:9 lub 4:3. W przypadku posiadania sprzętu audio z wejściem cyfrowym ustala się rodzaj sygnału wyjściowego. Także można ustalić optymalny rodzaj sygnału wideo do telewizora.
Pilotem steruje się nie tylko wszystkimi funkcjami odtwarzacza DVD, ale i magnetowidu i telewizora. Pilot programuje się wprowadzając odpowiednie kody. Bez żadnych kłopotów obsługiwano nim telewizor Seleco i magnetowid Toshiby. Pilot ma różnej wielkości, wykonane z gumy lub tworzywa, przyciski oraz wyżłobienia lub uwypuklenia zarówno na przyciskach, jak i powierzchni pilota. Można więc obsługiwać urządzenia bez spoglądania na układ przycisków. Istotnymi ze względu na szybkość obsługi DVD są przyciski *Info i Guide*. Przycisk *Info* uruchamia graficzny system informowania o ustawionych parametrach odtwarzacza DVD. Pasek symboli ukazuje się w górze ekranu. Symbol składa się z graficznego znaku funkcji i wartości liczbowej, którą można korygować. Wciskając przycisk *Info* jednokrotnie otrzymuje się informacje o liczbie utworów na płycie CD lub filmów DVD, czasie utworu, liczbie języków dialogów lub napisów, liczbie kamer, z których można oglądać tę samą sekwencję filmową. Druga grupa symboli dotyczy funkcji, powtarzania fragmentów utworów, zaznaczania markerów do szybkiego odtwarzania od wyznaczonych miejsc, wyboru losowego, programowanego lub normalnego odtwarzania płyty CD, wyboru ostrości obrazu (miękki, ostry lub normalny) i ustawienia opcji odtwarzania dźwięku otaczającego za pomocą dwóch głośników (*Virtual Surround Sound*).
Funkcja *Guide* uruchamia przewodnik po informacjach zapisanych na płycie. Można zapoznać się z aktorską obsadą i życiorysami głównych aktorów.
Przeszukiwanie płyty może się odbywać z pięcioma prędkościami, ale nie ma bardzo wolnej jaka była w magnetowidzie, natomiast jest stop-klatka i przeglądanie poklatkowe.

Fonia

Do ustawienia sygnału wyjściowego fonii służy funkcja *Master*, ustalająca poziom sygnału fonii w zależności od rodzaju płyty. Odtwarzane płyty DVD miały bardzo mały poziom wyjściowy sygnału. Regulację w odtwarzaczu trzeba było ustawić na wartość maksymalną 100 i w telewizorze na 3/4 zakresu, aby uzyskać zadowalający poziom głośności. W przypadku płyt audio CD tych problemów nie było. Porównywalny poziom głośności otrzymywano już dla wartości 68.
W małym mieszkaniu znaczną poprawę wrażeń akustycznych otrzymano stosując funkcję *Virtual Surround Sound*, wykorzystując głośniki telewizora. Wytwarza ona przestrzeń akustyczną wokół nas i wzmacnia efekty dźwiękowe zakodowane w ścieżce dźwiękowej płyty. Funkcja ta jedynie działa dla fonii zakodowanej w systemie Dolby Digital (AC3), a więc warto sprawdzić w sklepie lub wypożyczalni, w jakim systemie jest kodowana ścieżka dźwiękowa płyty DVD.

Obraz

Co jest charakterystyczne dla odtwarzaczy DVD, to bez zarzutu jakość obrazu. Oglądane filmy z płyt demonstracyjnych i filmu pt. *Maverick* wytwórni Warner miały bardzo dobre kolory, nasycenie, wyrazistość konturów. Różnica w jakości obrazu między sygnałem standardowym i S-Video była niezauważalna. Zauważalny natomiast był wpływ zmiany ostrości konturów wprowadzany przez funkcję *Soft/Sharp*. Funkcja *Soft* tonowała przejścia między kolorami, natomiast funkcja *Sharp* wyraźnie je podkreślała. Wygodna jest też funkcja *Reasume*, dzięki której odtwarzanie płyty rozpoczyna się od miejsca, w którym została zatrzymana, ale już przejście do menu głównego powoduje konieczność odtwarzania filmu od początku. Dotarcie do żądanego miejsca jest dużo szybsze niż w magnetowidzie. Można skorzystać ze znaczników na płycie (przykładowo na płycie z filmem *Maverick* było ich 42), do których dostęp jest prawie natychmiastowy.
Natomiast "przewinięcie" płyty z podglądem trwa ok. 60 s, co jest znacznie szybciej niż w magnetowidzie. Cena odtwarzacza DVD wynosi ok. 2500 zł.

Jerzy Justat

EUROPEJSKI SYSTEM KOMPAKTOWY ' 98/99

WIEŻA MIKRO



UX-MD9000R

Funkcje i parametry tej nowej wieży firmy JVC są znakomitą ilustracją tendencji panujących w sprzęcie powszechnego użytku. Jak zapewnia producent, jest to obecnie najmniejsza w świecie wieża z rekorderem minidysków.

Mikrowieże to jedne z najszybciej rozwijających się zestawów audio. W ich konstrukcjach znajdują zastosowanie wszystkie nowe opracowania zmierzające do poprawy jakości odtwarzania i zapisu dźwięku. Przy niewielkich rozmiarach wież, a szczególnie ich kolumn głośnikowych, spełnienie obowiązujących wymagań co do jakości dźwięku jest niezwykle trudne.

Mikrowieża UX-MD9000R, choć prezentuje się bardzo elegancko, wystrojem odbiega nieco od obecnej mody na srebrne wykończenia. Płyta przednia zarówno części bazowej, jak i kolumn wieży jest czarna, natomiast boki części bazowej – stalowe. Duży, wielokolorowy wyświetlacz (lampa fluorescencyjna) jest bardzo czytelny (dominuje kolor niebieski) i nie przeładowany zbytecznymi elementami graficznymi. W stanie czuwania urządzenia wyświetlacz wskazuje tylko bieżący czas. Po włączeniu "pełnego" zasilania wieży, rozświetla się wyświetlacz oraz symbol MD (minidysk). Przycisk ściemniania wyświetlacza umożliwia trzy różne jego jasności. Nie można jednak, jak w typowych odtwarzaczach płyt kompaktowych, całkowicie go zgasić. Regulacja ściemniania nie dotyczy napisu MD, który świeci się jednakowo silnie, co może irytować. Po umieszczeniu w mikrowieży nośnika – minidysku, pojawia się dodatkowy element sygnalizacyjny – czerwona, pozioma linia.

Zgodnie z panującą tendencją, w mikrowieży jest rekorder minidysków zamiast magnetofonu kasetowego, który po tunerze, jest elementem o najgorszej jakości odtwarzanego dźwięku. Tak więc w tej mikrowieży są dwa źródła cyfrowego dźwięku, z których jedno (minidysk) umożliwia, oprócz odtwarzania, również nagrywanie.

Wzmacniacz

Wzmacniacz ma niewielką moc wyjściową (2 x 10 W przy całkowitych zniekształceniach harmonicznych równych 10%). Oprócz dwóch kolumn głośnikowych można do niego dołączyć aktywny subwoofer SP-PW3000 (osobne gniazdo).

Wszystkie funkcje wzmacniacza są inicjowane pilotem. Zarówno wzmocnienie, jak i regulacja tonów niskich i wysokich jest realizowana elektronicznie. Wartość ustawionego wzmocnienia jest sygnalizowana na wyświetlaczu jednocześnie w sposób analogowy (bargraf) i cyfrowy (od 1 do 50 jednostek). Wyłącznie w postaci cyfrowej jest natomiast wskazywana wartość wzmocnienia tonów niskich i wysokich.

Dodatkowe uwypuklenie basów można uzyskać dzięki systemowi *Active Hyper-Bass Super Pro*. System ten, stosowany również w innych wyrobach tej firmy (np. radiomagnetofonach), poprawia jakość odtwarzania wzmacniacza w zakresie tonów niskich, sterując w sposób aktywny procesem uwypuklania basów tak, aby jednocześnie nie naruszać równo-

wagi między nimi a tonami wysokimi, a także nie wprowadzać zniekształceń.

Tuner

Cyfrowy tuner umożliwia odbiór sygnałów w zakresie fal ultrakrótkich (wyłącznie w pasmie CCIR) od 87,5 do 108 MHz (z regulacją co 50 kHz) oraz w zakresach fal długich i średnich. Zgodnie z obecną tendencją oba zakresy tych fal połączono w jeden zakres AM (od 144 do 1629 kHz), o regulacji ze skokiem 9 kHz. Częstotliwości ulubionych stacji można wprowadzić do 30 (na zakresie UKF) i 15 (na zakresie AM) pamięci. Do szybkiego zaprogramowania tunera służy funkcja *Auto preset*. Po naciśnięciu tylko jednego przycisku, tuner sam wprowadzi do pamięci, po kolei, częstotliwości poszczególnych stacji. Istotnym elementem tunera jest system RDS, umożliwiający wyświetlanie, oprócz nazwy stacji, jeszcze innych informacji tekstowych. Tuner RDS mikrowieży realizuje funkcje *PS* (nazwa stacji radiowej), *PTY* (typ programu), *RT* (radiotekst), *TA* (sygnał informacji drogowej), *NEWS* i *INFO*, nie sygnalizuje jednak, przez wyświetlenie symbolu RDS, stacji nadającej w tym systemie (niektóre stacje, nadające zwykle w systemie RDS, nie wyświetlają żadnych informacji tekstowych poza symbolem RDS).

Podstawowe dane techniczne mikrowieży UX-MD9000R

WZMACNIACZ		
Moc wy (maks.)	[W]	2 x 15
Moc wy RMS (przy 10% THD)	[W]	2 x 10
TUNER		
Zakres UKF	[MHz]	87,5÷108
Zakres AM	[kHz]	144÷1629
Pamięć na UKF (AM)		30 (15)
System RDS		
ODTWARZACZ CD		
Dynamika (1 kHz)	[dB]	85
Stosunek sygnał/szum	[dB]	90
REKORDER MD		
Pasmo przenoszenia	[Hz÷kHz]	20÷20
Stosunek sygnał/szum	[dB]	90
Dynamika (1 kHz)	[dB]	90
GŁOŚNIKI		
Wymiary kolumn głośnikowych	[mm]	120x158x186
Wymiary części bazowej	[mm]	140x161x298
Masa	[kg]	6,6

Odtwarzacz płyt kompaktowych

Odtwarzacz płyt kompaktowych nie ma szuflady. Płytę wkłada się od góry (tam też umieszczono wszystkie elementy manipulacyjne funkcji wieży). Przezroczysta pokrywa mechanizmu odtwarzacza podnosi się automatycznie po naciśnięciu przycisku, odkrywając soczewkę lasera. W trakcie odtwarzania, użytkownik mikrowieży może obserwować wirującą szybko płytę, doskonale widoczną pod przezroczystą pokrywą. Odtwarzacz CD wyposażono, poza jednobitowym przetwornikiem cyfrowo-analogowym, w większość typowych funkcji, włącznie z powtarzaniem, odtwarzaniem w kolejności losowej oraz programowaniem kolejności odtwarzania 20 utworów. Po włączeniu funkcji odtwarzacza CD, na wyświetlaczu pojawia się kalendarz muzyczny (maksymalnie 20 utworów).

Rekorder minidysków

Rekorder minidysków ma przetwornik analogowo-cyfrowy (do zapisu) i cyfrowo-analogowy (do odtwarzania). Oba przetworniki są jednobitowe. Rekorder umożliwia realizację typowych funkcji edycyjnych, tj. wstawiania tytułów płyt i utworów, dzielenie, łączenie, przesuwanie i kasowanie utworów, jak również programowanie (20 utworów, 32 programy), powtarzanie, odtwarzanie w kolejności losowej oraz nagrywanie synchroniczne z płyty na minidysk. Oznaczania numerów utworów można dokonywać ręcznie lub automatycznie.

Kolumny głośnikowe

Dwie kolumny głośnikowe typu bas refleks, z ekranem magnetycznym, zawierają po jednym głośniku szerokopasmowym średnicy 8 cm. Obudowę kolumn wykonano ze specjalnej, niezwykle trwałej, tłumiącej niepożądane rezonanse, sklejki drewnianej typu MDF *(Medium-Density Fibreboard)*. Pokrywa głośników jest mocowana na czterech niklowanych wspornikach i można ją łatwo zdejmować. Na uwagę zasługują głośniki, a szczególnie ich membrany (*Metal Hyper Olefin Cones*) pokryte warstwą stopu metali (głównie niklu, w celu zwiększenia ich twardości), napyloną na podłożu nasączonym gliceryną. Według producenta, taka konstrukcja membran ma na celu zwiększenie mocy basów, a także poprawienie jakości odtwarzania tonów średnich i wysokich.

Wejścia i wyjścia

Wieżę wyposażono w wejście i wyjście liniowe typu *cinch* (do dołączenia np. magnetofonu), wyjście subwoofera i gniazdo słuchawkowe. Optyczne wejście odtwarzacza MD umożliwia przegrywanie minidysków z jakością cyfrową.

Zdalne sterowanie

Pilot mikrowieży ma 32 gumowane przyciski i umożliwia zdalne sterowanie wszystkimi jej funkcjami. Cztery wielofunkcyjne przyciski "nawigacyjne" służą do ustawiania, programowania i wybierania (utworów, stacji). Konstrukcja pilota nie została do końca przemyślana. Regulacja zarówno basów jak i wysokich tonów może być dokonywana zarówno za pomocą przycisków nawigacyjnych, jak i przycisków siły dźwięku. Przyciski są czytelnie opisane i dobrze (tematycznie) rozstawione, tak że obsługa wieży jest możliwa nawet bez instrukcji obsługi.

Wrażenia odsłuchowe

Ze względu na niezwykle małe rozmiary kolumn głośnikowych wieży, krytyczne staje się odpowiednie ich ustawienie. Najlepsze efekty uzyskuje się ustawiając kolumny na poziomie uszu słuchacza. Bardzo dobrze działa system AHB, uwydatniający niskie tony tak, że w zasadzie staje się niepotrzebna osobna regulacja basów. Przy włączonym systemie AHB i wyłączonej regulacji basów, można ustawić wzmocnienie siły dźwięku na maksimum, bez zauważalnych zniekształceń. Dźwięk jest bardziej soczysty i przyjemny niż przy włączonej tylko samej regulacji basów. Przy włączonych obu regulacjach dźwięku z wieży nie można zaakceptować (wyraźne zniekształcenia już przy niewielkiej głośności). Odczuwa się też jednak brak systemu dźwięku dookólnego (chociażby wytwarzanego w sposób sztuczny – za pomocą tylko dwóch kolumn) oraz układu loudness (przydatnego przy słuchaniu z małymi wzmocnieniami). Jeśli chodzi o tony wysokie, to wrażenia są dość trudne do określenia. Tony te brzmią bardzo metalicznie, jak monety w portmonetce (szczególnie przy podniesieniu ich za pomocą regulatora). Być może jest to skutkiem metalizowanych membran, a może jest to tylko sugestia.
Obsługa wieży jest bardzo prosta, dzięki czytelności wyświetlacza jak i pilota.
Zaskakuje wprost bardzo duża czułość tunera na zakresie fal ultrakrótkich. Można wyśmienicie odbierać wiele stereofonicznych stacji radiowych (w trudnych warunkach) i to przy zastosowaniu jako anteny FM, tylko odcinka przewodu, znajdującego się w wyposażeniu wieży.
Mikrowieżę UX-MD9000R na pewno warto polecić wszystkim tym, którzy nie są audiofilami i nie nastawiają się na głośny odbiór, ale cenią sobie dobrą jakość dźwięku zarówno ze źródeł cyfrowych, jak i z radia. ❑

Leszek Halicki



OGŁOSZENIA DROBNE

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. Andrzej Kulibaba, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/5/96

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV i MONITORÓW, REWO-Elektronika**, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax(0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – Nowe głowice video. Najniższe ceny w Polsce na głowice testowane z gwarancją. Wszystkie typy. Specjalna oferta hurtowa. Sprzedaż wysyłkowa. Faktury VAT. Serwis gwarancyjny. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411-03-70,fax (012) 411-04-01. RO/323

• **Płytki drukowane:** prototypy superexpresowo, małe serie, metalizacja otworów wg rysunku (korespondencyjnie) wykonuje: Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 tel. (0-22) 758-00-74. RO/106

• **Głowice satelitarne TSU2E51P** – tanio. Tel/fax (0-22) 648 14 52. Tel. 0-601-33 33 15. RO/48/97

• **Wysyłkowa sprzedaż** podzespołów i elementów elektronicznych oraz akcesorii komputerowych. HURT i DETAL. Rachunki i faktury VAT. Na życzenie – ze zwrotem kosztów 3,50 zł wysyłamy pełny katalog-cennik. UNIPOL, 07-202 Wyszków, skr. poczt. 25, tel./fax 0-216-27330. RO/58/97

• **Lampy elektronowe** odbiorczo-nadawcze do wszelkiego rodzaju urządzeń. Trafa głośnikowe, podstawki do lamp. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48-0-22-847-11-56, 0601-34-28-70 RO/358/96

• **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sanyo, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Telefunken, setki innych, również nietypowe, uniwersalne i krajowe. Baterie gratis!. **MAGNETRONY**, diody, kondensatory, inne części do kuchenek mikrofalowych . Tania wysyłka. "VIDEO [2] SERVICE" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (012 423 33 66. RO/210/94

• **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70. RO/286/95

• **Autoalarmy: zestawy lub zmontowane**. Stały lub zmienny kod. "Radbit" 26-600 Radom, ul. Limanowskiego 62, tel./fax (048) 363-85-35; (048) 362-77-73.

• **Odbiorniki samochodowe** – kody i naprawa; telefony GSM – kody (również wysyłkowo), **"Pi-Si Elektronik"** ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/4 844 156, tel./fax 091/4 845 214, http://www.inet.com.pl/pisi/

• **Wykrywacze metali.** Dokumentacje, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6 , Koszalin. Tel. (094) 41 28 13. RO/8/98

• **Tester transformatorów W/N**, (trafopowielaczy, powielaczy) z zasilaniem lutownicy. Niezbędny w serwisie RTV. **ELSTEL** 57-200 Ząbkowice Śl., ul. Stokrotkowa 10 tel./fax (0-74) 152-515. RO/98

• **Kupię układy**: MM 5439N, MK 50242, SN 74221, HBF 4740 AE. Oferty tel. (0-71) 166-243. RO/10/98

• **Programator ATE-2000A** dający możliwość zaprogramowania wszystkich typów mikroprocesorów ATMEL oferuje producent: Elektronika-2000 Sp. z o.o., Hutnicza 3, 81-212 Gdynia tel./fax 0-58 6233606.

ZDALNE STEROWANIE
KOD ZMIENNY

• nadajniki 2,4 i 12 kanałowe
• zasięg do 150 m

Radiolinie konwencjonalne:
• nadajniki 2÷100 kanałów
• zasięg do 1000 m



Oferujemy również:
• Detektory masy
• Bariery podczerwieni
• Radiową kontrolę dostępu

Autoryzowany dystrybutor
ARPOL s.c.
60-545 Poznań, ul. Kajki 1
tel.:(061) 847-24-74, fax 841-13-96
e-mail: info@arpol.pl
www.arpol.pl

SYSTEMY
ADEMCO, PHILIPS, CARDIN,COGARD,APTUS

• sygnaliazcja pożaru
• sygnalizacja włamania i napadu
• telewizja przemysłowa
• kontrola dostępu
• kontrola strażników
• radiolinie
• monitoring

Autoryzowany dystrybutor
ARPOL s.c.
60-545 Poznań, ul. Kajki 1
tel.:(061) 847-24-74, fax 841-13-96
e-mail: info@arpol.pl
www.arpol.pl

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE

60 różnych typów i rozmiarów
Zasilacze, moduły, kity i zestawy
Projekty komputerowe i wykonanie płytek drukowanych
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.

WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ DETALICZNA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

Cyfronika
Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul.Sąsiedzka 43
tel. 266-54-99 tel./fax 267-29-60
e-mail:cyfronika@cyfronika.com.pl

Zakupy w Internecie: KITY !!
www.cyfronika.com.pl

GERARD
Pawilon 102
systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)

Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9[00]-12[00]
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13[00]-18[00]
w niedziele w godz. 6[00]-13[00]

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

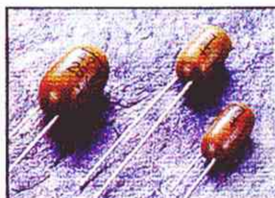
---

maritex

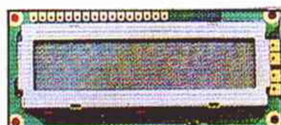
81-441 GDYNIA, ul.Kopernika 56
tel. (58) 622-89-00, 622-08-28, 622-75-76
fax: (58) 622-47-66
WWW: maritex.com.pl.
Email: maritex@maritex.com.pl

Oddział W-wa
Al. 3-go Maja 5/6
00-401 Warszawa
tel. (022) 625-52-15
tel./fax (022) 625-38-93

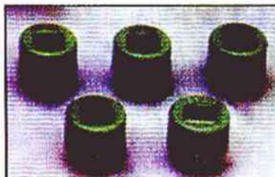
! KONDENSATORY



! MATRYCE LCD



! CZUJNIKI GAZU



! NASTAWNIKI KODOWE



! CZUJNIKI ULTRASONIC



W ciągłej sprzedaży:
* **Matryce LCD,nastawniki kodowe,warystory,kwarce**
* **Złącza,terminal blocks,podstawki pod baterie litowe**
* **Czujniki ultrasonic,wilgotności,gazu,temperatury**
* **Układy scalone,pamięci,triaki,flat cable i inne.**



HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
e-mail: slawmir@slawmir.com.pl.
Informacje – www.slawmir.com.pl
Biuro handlowe tel. (022) 44 44 22
fax (022) 44 09 92
02-585 Warszawa, Al. Niepodległości 84.
Magazyn nr 1 – sprzedaż hurtowa i wysyłkowa. tel./fax (022) 651 33 44, 00-732 Warszawa, ul. Czerska 15
Magazyn nr 2 – rezystory, elementy SMD. tel. (022) 44 44 43 fax (022) 48 44 95, 02-620 W-wa, ul. Puławska 132
Sklep nr 3. 40-032 Katowice ul. Dąbrowskiego 3 tel. (032) 51 24 25
PEŁNE OFERTY NA ŻYCZENIE.
KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE FIRM.
RO/101/96

Kompilatory C	DCF77 GPS
Firmy HI-TECH	
8051, 8051XA	Odbiorniki
8086, 80186, 80188, 80286	DCF77
6805 and 68HC05	Sieci zegarów
6801, 68HC11 and 6301	Zegary do
Z80, Z180, 64180	synchronizacji
6809 and 6309	systemów
68000 family, inc. CPU-32	komputerowych
H8/300	atomowym
PIC12/14/16/17Cxx	wzorcem czasu
DEMO www.hitech.com.au	DCF77 i z GPS

AMART Logic
04-963 Warszawa 90
ul. Derkaczy 77
tel./fax (022) 612 69 14, 872 46 44
info@amart.com.pl
www.amart.com.pl

Transformatory toroidalne

do 1500 VA

wykonuje na zamówienie

Warsztat Elektromechaniczny inż. Janusz Frąckiewicz

05 540 Zalesie Górne,
ul. Tęczowa 16,
tel. (022) 756 52 53,
648 61 55. RO/14/98

SCHEMATY
I INSTRUKCJE
SERWISOWE
TV VIDEO HIFI itp.

PEŁNY WYKAZ (ok.35.000) SCHEMATÓW PO NADESŁANIU ZNACZKÓW ZA 8,5 zł

TRAFA W/N PILOTY
I INNE CZĘŚCI
Z OFERTY FIRMY

KÖNIG ELECTRONIC

KLAR PSP

74-320 BARLINEK
ul. CHOPINA 11a
tel./fax (095) 7461-974, 7462-696, 7463-977

PRZYRZĄDY POMIAROWE DLA ELEKTRYKÓW



Miernik parametrów instalacji elektrycznych Unilap 100EX

Mierzy: napięcie, częstotliwość, parametry wyłączników różnicowoprądowych, moc czynną, pozorną i bierną, współczynnik mocy, rezystancję uziemienia (pięcioma metodami), rezystancję izolacji przy napięciach próby (100/250/500 V), impedancję pętli zwarciowej, małe rezystancje, prąd do 200 A. Sprawdza przewód ochronny i ciągłość obwodu. Współpraca z przystawkami cęgowymi i luksometrycznymi oraz sondami temperaturowymi. Interfejsy RS-232C i IrDA, pamięć 6000 pomiarów.

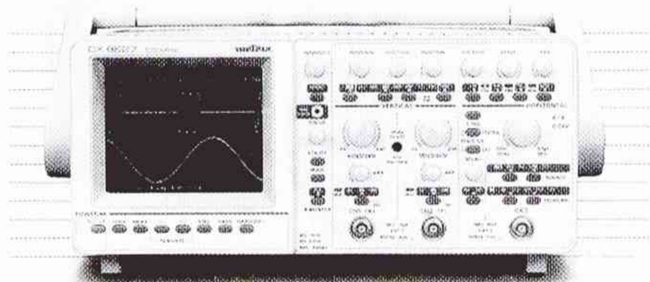


LEM

Cęgowy miernik mocy Analyst 2050

Spełnia funkcje cęgowego miernika mocy, multimetru, oscyloskopu i rejestratora. Mierzy moc czynną, bierną i pozorną (dla trzech faz), współczynnik mocy, napięcie przemienne (TrueRMS), prąd przemienny i stały do 2 kA (zakres 40 A z rozdzielczością 20 mA), współczynnik szczytu i zniekształceń. Duży, podświetlany ekran graficzny (jednoczesne wyświetlanie aż 5 wyników pomiarów), pamięć 8 obrazów. Funkcja gromadzenia danych przez 24 godziny. Analiza harmonicznych. Interfejs RS-232C.

metrix WYSOKIEJ KLASY, OSCYLOSKOPY FRANCUSKIE



- Maksymalna częstotliwość 100 MHz
- Maksymalna prędkość próbkowania 40 MS/s ■ 2 kanały, linia opóźniająca
- Pamięć cyfrowa: 2x4 kB (OX8620), 4x8 kB (OX8627)
- 17 funkcji pomiarowych wykonywanych automatycznie
- Wychwytywanie krótkotrwałych impulsów (>50 ns – OX8627)
- Interfejs RS232C w standardzie ■ Interfejs GPIB: standard (OX8627)
- Opcjonalny interfejs drukarkowy Centronics

SONDY OSCYLOSKOPOWE

ELDITEST ELECTRONIC

GE1521



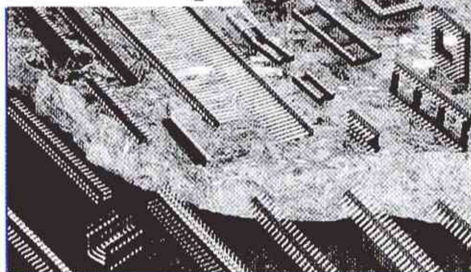
- GE 1521 – 1x/10x, 1/10 MΩ, 45/12 pF, 25/150 MHz, 600 V, 1,2 m
- GE 1522 – 1x/10x, 1/10 MΩ, 65/14 pF, 17/135 MHz, 600 V, 2 m
- GE 2521 – 1x/10x, 1/10 MΩ, 65/14 pF, 17/190 MHz, 600 V, 1,2 m

W ofercie również sonda różnicowa GE8100

Kompleksowe wyposażenie w aparaturę kontrolno-pomiarową.
W ofercie również zasilacze, multimetry, generatory, częstościomierze

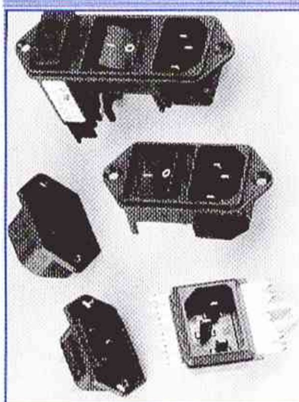
ELEMENTY ZŁĄCZNE I INSTALACYJNE

EuroDip

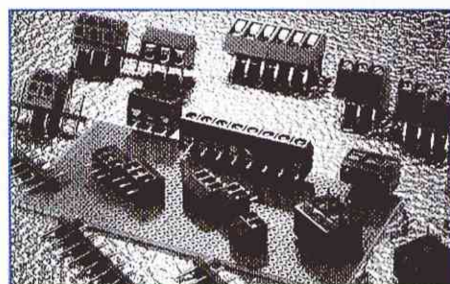


- Podstawki i listwy do układów scalonych Raster 0,05" – 0,07" – 0,1"
- narzędzia do demontażu złożonych US (PLCC, PGA itd)

SCHURTER



ARK Listwy montażowe lutowane w płytkę



- Bezpieczniki szklane, ceramiczne, polimerowe, oprawki do bezpieczników (również SMD)
- Gniazda, wtyki, moduły zasilające, filtry sieciowe
- Miniaturowe wyłączniki, przełączniki (również SMD), klawiatury membranowe ■ Wyłączniki zabezpieczające



Sp. z o.o.

04-761 Warszawa, ul. Zwoleńska 43
tel. 022/615 64 31, 615 73 71,
fax 022/615 73 75 e-mail: semicon@pol.pl,
http://www.korpo.pol.pl/semicon

SKLEP NR 1 WOLUMEN
Pawilon 70 A, tel./fax (022) 669 99 22
SKLEP NR 2 WARSZAWSKA GIEŁDA ELEKTRONIKI
Przeście podziemne – skrzyżowanie AL. Niepodległości z Trasą Łazienkowską. Pawilon 9, tel. (022) 25 91 00 lub 25 05 64 w. 110 (do obu numerów)

MIERNIKI I PRZYSTAWKI CĘGOWE

CHY **CIE®**

bezpośredni import

pełna informacja techniczna i handlowa - http://www.chelmnet.tpnet.pl/biall

- pomiar rzeczywistej wartości skutecznej (true RMS) prądu i napięcia przemiennego
- pomiar i zapamiętywanie wartości szczytowej prądu przemiennego
- certyfikaty Głównego Urzędu Miar na wszystkie mierniki cęgowe
- kompatybilność elektromagnetyczna zg z CE89/336/EEC
- ochrona przed przeciążeniem do 500 lub 600 V przy pomiarze: R, DIODA, BEEPER, f, C (wszystkie mierniki cęgowe)
- wygodne zerowanie przyciskiem przy pomiarze prądu stałego (eliminacja histerezy)
- ochrona przed przeciążeniem przy pomiarze prądu cęgami
- rozwarcie cęg pomiarowych do 57 mm (dla szyny - 18 × 70 mm)
- szybki bargraf analogowy
- możliwość pracy jako miernik izolacji (opcja)



CIE 2606
2608



CHY 99



CIE 260 B
260 D
260 T


CHY 932 C



CIE CA-600



CIE CA60

- pomiar temperatury
- pomiar pojemności do 40 μF
- pomiar prądu stałego do 2000 A
- pomiar prądu przemiennego do 1500 A
- czułość mierników cęgowych od 0,01 A (ACA) i 0,1 A (DCA)
- czułość przystawek cęgowych od 1 mV/10 mA do 1 mV/1 A
- bazowa dokładność (DCV) od 0,25 % (rozdzielczość 0,1 mV)
- pomiar częstotliwości z dokładnością od 0,1 % i rozdzielczością od 0,01 Hz

ponadto oferujemy wyroby firm: • BRYMEN (najwyższej klasy multimetry uniwersalne i samochodowe); • CHY, CIE (multimetry uniwersalne - najbogatsza oferta w kraju, termometry, sondy logiczne i wysokonapięciowe); • XYTRONIC (technika lutownicza); • YYM (narzędzia ręczne do kabli i złącz); • SGE (konektory izolowane, końcówki tulejkowe; • duży wybór akcesoriów pomiarowych, lutowniczych i kablowych; • sondy temperaturowe (K, Pt100÷Pt1000)

oferta umożliwiająca trafny wybór



PH „BIALL",
al. Grunwaldzka 216, 80-266 Gdańsk, tel. (0-58) 345 27 86, (0-58) 345 35 30, tel./fax (0-58) 346 05 26, e-mail: biall@vena.telbank.pl,
• nieodpłatna oferta handlowa • sprzedaż wysyłkowa

Dystrybutor lokalny - **FH „GEWA"**
ul. Wolności 386/2, 41-800 Zabrze, tel. (0-32) 278 44 35, fax (0-32) 277 09 19

PROMOCJA 790 zł + VAT (22%)

Prezentujemy najnowszy produkt firmy BRYMEN!

BM837RS MULTIMETR PROFESJONALNY

z optycznym interfejsem RS-232C

Cechy szczególne:

- **Wyświetlacz LCD** – podświetlany, przełączany z 4 i 3/4 na 3 i 3/4 cyfry (40000/4000), 5 cyfr (99999) przy pomiarze częstotliwości + pomocniczy 4 cyfry (9999) co umożliwia jednoczesny pomiar dwóch wielkości (np. ACV + Hz), bargraf analogowy (43 segmenty)
- **Bardzo szybkie próbkowanie** – reżim 3 i 3/4 cyfry – 5 x/s, bargraf – 128 x/s!
- **TrueRMS** – pomiar rzeczywistej wartości skutecznej napięcia i prądu przemiennego w szerokim pasmie, w tym napięcia ze składową stałą (AC+DC TrueRMS)
- **Optyczny interfejs szeregowy** – RS-232 z pełną separacją
- **Oprogramowanie pod MS Windows 95**
- **Bardzo szybki test ciągłości obwodu** (czas zwłoki <150 μs)
- **Pomiar dBm** – z wyborem impedancji (4÷1200 Ω)
- **ADP** – specjalne wejście pomiarowe (R_W = 1000 MΩ), zakres 400 mV DC/AC. Umożliwia pracę miernika jako rejestrator
- **SORT** ™ – wprowadzona przez firmę BRYMEN funkcja umożliwiająca bardzo szybką selekcję
- **CREST** – pomiar wartości szczytowych bardzo krótkich impulsów (<0,8 ms)

Zalety techniczne:

- Wysoka dokładność i rozdzielczość (Tabela poniżej)
- Pomiar względny (Δ), względny procentowy (%), na jednostkę
- Pomiar automatyczny lub z wyborem podzakresów
- Bargraf przełączany na "0" w środku skali przy pomiarach %
- Rejestracja MAX, MIN, MAX-MIN, średniej – przy pomocy funkcji RECORD, CREST, SORT ™
- HOLD, MEMORY – pamięć stanu ekranu
- Automatyczne wyłączanie zasilania (pobór prądu tylko 20 μA)
- Programowalny filtr sieciowy 50/60 Hz
- Super zabezpieczenia na wszystkich zakresach pomiarowych: V–1000 V/780 V, μA mA/A – bezpieczniki wysokoenergetyczne 0,63 A/15 A (IR 200 kA/100 kA), pozostałe zakresy 600 V
- Spełnia normy bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej
- Zatwierdzenie typu GUM w Warszawie

Gwarancja 2 lata!

Tabela: BM837RS zakresy pomiarowe (podano najlepsze rozdzielczości, maksymalne zakresy, przeciętną dokładność)

POMIAR	DCV	ACV	DCV+ACV	DCA	ACA	R	G	C	f	DUTY
Rozdzielczość	1μV	10 μV	100 μV	0,01 μA	0,01 μA	1mΩ	0,01 nS	1 pF	0,001 Hz	0,1%
Maximum	1000 V	750 V	750 V	10 A	10 A	40 MΩ	400 nS	40 mF 4	4 MHz	99%
Dokładność	0,08%	0,8%	1,2%	0,2%	1%	0,3%	–	2%	0,002%	–

Pasmo: ACV do 50 kHz, DCV+ACV do 20 kHZ, ACA do 3 kHz



Ponadto oferujemy :

- Mierniki samochodowe BRYMEN-BM338, BM318 • Mierniki uniwersalne i cęgowe CHY, CIE – najszersza oferta krajowa
- Technikę lutowniczą Xytronic • Narzędzia YYM • Konektory izolowane, końcówki tulejkowe SGE • Akcesoria

Pełna informacja **http://www.chelmnet.tpnet.pl/BIALL**



P. H. BIALL
Al. Grunwaldzka 216, 80-266 Gdańsk
tel. 345 27 86, 345 35 30,
tel./fax (058) 346 05 26
e-mail: BIALL@vena.telbank.pl

Dystrybutor lokalny:
F.H. GEWA,ul. Wolności 386/2,
41-800 ZABRZE
fax (032) 271 09 19
tel. (032) 278 44 35

- ✓ **Dostępne w sklepach elektronicznych w całym kraju**
- ✓ **Wysyłamy nieodpłatnie ofertę**
- ✓ **Prowadzimy sprzedaż wysyłkową**

NDN W ŚWIECIE ZASILACZY ...

CYFROWE





DANE TECHNICZNE									
Model	**LPS 301**		**LPS 302**		**LPS 303**	**LPS 304**		**LPS 305**	
Maks. moc wyjściowa	30 W		60 W		90 W	70 W		165 W	
NAPIĘCIE	HIGH	LOW	HIGH	LOW					
Zakres	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 30 V	0÷+30V/0÷-30V	5V	0÷+30V / 0÷-30V	3,3V/5V
Raster	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV		10mV	
Nap. maks.	16 V	32 V	16 V	32 V	32 V	-32V / +32V		-32V / +32V	
Tryb śledzenia						0 ÷ ± 30 V		0 ÷ ± 30V	
Błąd śledzenia						± 20 mV		± 20 mV	
PRĄD									
Zakres	0 ÷ 2 A	0 ÷ 1 A	0 ÷ 4 A	0 ÷ 2 A	0 ÷ 2,5 A	0 ÷1A / 0 ÷ -1A	2 A	0÷-2,5A/0÷+2,5A	3 A
Raster	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA		1 mA	
Prąd maks	2,4 A	1,2 A	4,4 A	2,4 A	3 A	+1,2A / -1,2A	≈ 2,2 A	+3A / -3A	≈ 3,3 A
Tryb śledzenia						0 ÷ ± 1 A		0 ÷ ± 2,5 A	
Błąd śledzenia						± 2 mA		± 5 mA	
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI NAPIĘCIA									
Napięciowy WS* (zmiana napięcia sieci ± 10%)	1 mV					1 mV	5 mV	1 mV	5 mV
Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)	2 mV					2 mV	10mV	2 mV	10 mV
Tętnienia	0,5 mV rms					1,5 mV rms	2 mVrms	1,5 mV rms	2 mV rms
(10Hz ÷ 20MHz)	5 mVp-p					10 mVp-p	20mVp-p	10 mVp-p	20 mVp-p
Odpowiedź na stan nieustalony	typowo 200 μs					typowo 200 μs		typowo 200 μs	
Współczynnik temp.	typowo 100 ppm/°C								
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI PRĄDU									
Napięciowy WS (zmiana napięcia sieci ± 10%)	typowo 5 mA					typowo 15 mA		typowo 15 mA	
Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)	typowo 5 mA					typowo 10 mA		typowo 10 mA	
Tętnienia (10Hz ÷ 20MHz)	1 mA rms					1 mA rms		1 mA rms	
(wartości typowe)	5 mAp-p				10 mAp-p	5 mAp-p		5 mAp-p	
Współczynnik temp.	typowo 200 ppm/°C								
Wyświetlacz	2 x 16 LCD, podświetlany, wskaźniki stanu pracy, beeper								
Dokładność odczytu V **	± (0,2% + 2d)***					± (0,2% + 2d)		± (0,2% + 2d)	
Dokładność odczytu A **	± (0,5% + 5d)					± (0,5% + 5d)		± (0,5% + 5d)	
Napięcie wspólne	± 240 V DC								
Temperatura pracy .	0°C do 40°C								
Temperatura składowania	-40°C do 70°C								
Wymiary	220 x 86 x 300 mm							213 x 132 x 398 mm	
Waga	ok. 4,5 kg		ok. 5,5 kg					ok. 8,2 kg	
Chłodzenie	Naturalne		Wymuszone - włącza się automatycznie, gdy oddawana moc przekracza ustaloną wartość.						
Zasilanie AC 220V ± 10%	47 ÷ 63 Hz, 1A ok. 250 W		47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 120 W		47÷ 63Hz, 2A ok. 150W	47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 110W		47 ÷ 63 Hz, 4A ok. 250W	
Opcje	złącze szeregowe RS232								
Wyposażenie	Instrukcja obsługi **po polsku**, kabel sieciowy, bezpiecznik								

* WS - współczynnik stabilizacji.
** Dla wartości wyjściowej mniejszej niż 5% ustawionej, należy do podanej dokładności dodać 5 wartości ostatniej cyfry.
*** Format zapisu dokładności pomiaru: ± (% odczytu + wartość ostatniej cyfry).

- **Stabilizacja prądu i napięcia**
- **Ustawianie napięcia i prądu wyjściowego z dokładnością 12 - bitowego przetwornika C/A**
- **Podświetlany wyświetlacz LCD - matryca 2x16 segmentów - jednoczesny odczyt wartości napięcia i prądu.**
- **Kalibracja programowa**
- **Inteligentny system chłodzenia**
- **ZłączeRS-232 - opcja**
- **Akustyczna sygnalizacja (beeper) przeciążenia i zmiany trybu pracy**
- **Klawiatura numeryczna do bezpośredniego ustawiania parametrów wyjścia (tylko LPS-305)**
- **Przyciski ⇩("dół") i ⇧("góra") do łatwego ustawiania parametrów wyjściowych**

- **Jeden kanał wyjściowy 2- zakresowy - tylko LPS-301 i LPS-302**
- **Dwa kanały regulowane i napięcie dodatkowe (5V lub 3,3V) - tylko LPS-304 i LPS-305**

Model	**LPS 301**	**LPS 302**	**LPS 303**	**LPS 304**	**LPS 305**
Cena	630 zł + VAT	790 zł + VAT	890 zł + VAT	940 zł + VAT	1360 zł + VAT

KLASYCZNE

Nowoczesne zasilacze laboratoryjne!



Atrakcyjne ceny:
- pojedyncze (30 V, 3 A) od 490 zł + VAT!
- potrójne (2x30 V, 2x3 A, 5 V-3 A) od 990 zł!
- o dużych prądach wyjściowych >10 A od 1150 zł + VAT

Kilkanaście typów zasilaczy laboratoryjnych serii: PR, PS, PT, PTA
- wyjście o niskim poziomie tętnień napięcia i prądu
- przełączalne tryby pracy wyjścia: obciążenie ciągłe i impulsowe (dynamiczne)
- możliwość łączenia wyjść zasilaczy podwójnych do pracy równoległej (!) i szeregowej
- szeroki zakres napięć wyjściowych i prądów (do 120 V, do 12 A)

		Wyświetlacz	MODEL	Napięcie wyjściowe (V)	Prąd wyjściowy (A)
Seria PR	pojedynczy	analogowy	PR30-3	0 – 30	0 – 3
		cyfrowy	PR30-3D		
			PR30-3DD		
Seria PS	pojedynczy	analogowy	PS20-10	0 – 20	0 – 10
			PS30-6	0 – 30	0 – 6
			PS30-10	0 – 30	0 – 10
		cyfrowy	PS20-10DD	0 – 20	0 – 10
			PS30-6DD	0 – 30	0 – 6
			PS30-10DD	0 – 30	0 – 10

		Wyświetlacz	MODEL	Dodatkowe wyjście 5V/3A	Praca równoległa
Seria PT	potrójny	analogowy	PT30-3	0–30 Vx2 0–3 Ax2	Nie
			PT30-6	0–30 Vx2 0–6 Ax2	
			PT60-3	0–60 Vx2 0–3 Ax2	
		cyfrowy	PT30-3DD	0–30 Vx2	
			PT30-3QD	0–3 Ax2	
			PT30-6DD	0–30 Vx2	
			PT30-6QD	0–6 Ax2	
			PT60-3DD	0–60 Vx2 0–3 Ax2	

		Wyświetlacz	MODEL	Dodatkowe wyjście 5V/3A	Praca szeregowa równoległa
Seria PTA	potrójny	analogowy	PTA30-3	0–30 Vx2 0–3 Ax2	Tak
			PTA30-6	0–30 Vx2 0–6 Ax2	
			PTA60-3	0–60 Vx2 0–3 Ax2	
		cyfrowy	PTA30-3DD	0–30 Vx2	
			PTA30-3QD	0–3 Ax2	
			PTA30-6DD	0–30 Vx2	
			PTA30-6QD	0–6 Ax2	
			PTA60-3DD	0–60 Vx2	
			PTA60-3QD	0–3 Ax2	

MULTIMETRÓW METEX

20 typów multimetrów METEX-NDN w ciągłej sprzedaży ! ATESTY GUM

TYP FUNKCJA	M 3800 3 1/2 CYFR	M 3650 3 1/2 CYFRY	M 4650 4 1/2 CYFRY M 4650cr	M 3270 AUTOMAT	M 3650 D 3 1/2 CYFRY	M 3660 D M 3640D 3 1/2 CYFRY	M 3850 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY	M 3860 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY	M 3860 M AUTOMAT 3 3/4 CYFRY	M 4660 M 4640 4 1/2 CYFRY	ME 32 AUTOMAT 3 3/4 CYFRY
NAPIĘCIE STAŁE błąd podstawowy	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/- 0,05% 20V 200V 1000V	300mV 3V +/-0,5% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/- 0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/- 0,3% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/- 0,3 % 40V 400V 1000V	400 mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/-0,5% 40V 400V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V,20V,200V 700V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	---------- 3V,30V,300V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	400mV 4,40,400V 750V	400 mV 4,40,400V 750V	400mV 4,40,400V 750V	200mV 2,20,200V 750V	400mV 4,40,400V 750V
PRĄD STAŁY	20,200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	2mA 200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	----------- 40,400 mA 4A, 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	2mA 20mA(4640A) 200mA,20A	4mA 400mA 20A
PRĄD ZMIENNY	20,200uA 2,20,200mA 2A,20A	---------- 2,200mA 20A	-------- 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	------ 2,200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	----------- 40,400 mA 4A , 20A	400uA 40,400mA 4A,20A	2mA 20mA(4640A) 200mA,20A	4mA 400mA 20A
OPORNOŚĆ	200 -ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	300-ohm 3k,30k,300k 3M,30M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	400 ohm 4,40,400k 4M , 40 M	400 ohm 4,40,400k 4M, 40 M	400 ohm 4,40,400k 4M, 40 M	200ohm 2,20,200k 2,20M	400 ohm 4,40,400k 4,40M
Pojemność	----	2000pF 200nF,20uF	2000pF 200nF,20uF	3nF 30nF,30uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	4,40,400 nF 4,40, 400 uF	4,40,400nF 4,40, 400 uF	4,40,400nF 4,40, 400uF	20nF,200nF 20uF,200uF	4nF 400nF
Indukcyjność	----	----	----	----	----	----	----	40mH 400mH	------------ ------------	---------- ----------	-------- --------
Częstotliwość	----	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	3kHz,30kHz 300kHz,3MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz 1MHz(M3640D)	4,40,400kHz 4, 40 MHz	4,40,400kHz 4 MHz	4,40,400kHz 4, 40 MHz	20,200kHz,2M 20M(M4660A)	-------- --------
Stany logic.	--------	------------	-----------	-----------	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	--------
Generator	----	----	----	----	----	----	----	TAK: 1,2,3,4, 5k;1,10,100Hz	TAK:1,2,3,4,5 10k;1,10,100Hz	TAK Tylko M4660	--------
Temperatura	----	----	-----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C tylko M4660	0-1000 C sonda "K"
Test diody +ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	dioda-NIE ciągłość-TAK	TAK	TAK	TAK
TRUE RMS ACV Pasmo w kHz	-------	--------	---------	---------	----------	TAK-20kHz 50kHz -sinus		TAK-20k 50kHz-sinus	TAK-10kHz	-----------	---------
RS 232c	------------	------------	TYLKO M4650 CR	----------	TAK + program	TAK + program	TAK + program	TAK + program	TAK + program	TAK+ program	TAK + program
FUNKCJE : HOLD/ AUTO. HOLD REL / CMP MIN / MAX DUAL DISPLAY DECYBELE	------ ------ ------ ------ ------	------ ------ ------ ------ ------	TAK TAK M4650cr TAK M4650cr ------ ------	TAK ------ ------ ------ ------	TAK AUTO H. TAK TAK TAK --------	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	UWAGA !!!! POMIAR: MOCY COSINUS fi kWh KOSZTY	UWAGA: PROGRAM POD DOS I WINDOWS 3xKROTNY wyświetlacz.	HOLD

... i MIERNIKÓW CĘGOWYCH

MIERNIKI CĘGOWE - SWIADECTWO GUM					NOWOSCI			
TYP MIERNIKA (FUNKCJA)	HC-640D PRĄDY ZMIENNE DO 600A, HOLD PEŁNY MIERNIK UNIWERSALNY	DM-6055c PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000A POMIAR TEMP. POMIAR PRĄDU szczytowego, HOLD	DM-6056 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000A POMIAR PRĄDU szczytowego, HOLD	DM-6057 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 2000A! POMIAR PRĄDU szczytowego, HOLD	DM-6065c PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000A FUNKCJA TRUE RMS POMIAR TEMP., HOLD	PROVA-2000 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 2000A FUNKCJA TRUE RMS HOLD	TES-3060 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE, MOC CZYNNA I BIERNA, COS FI, TRUE POWER 1600 PAMIĘCI, POM. TRÓJFAZOWE, ŁĄCZE RS232c DO PC-opcja	APPA 39MR PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000 A TRUE RMS PEAK HOLD
PRĄD ZMIENNY Zakres, klasa rozdzielczość	40A+/-1,5%; 0,01A 400A +/-1,5%; 0,1A 600A +/-1,5%; 1A	200A+/-1,5%; 0,1A 1000A +/-2%; 1A	200A+/-1,5%; 0,1A 1000A +/-2%; 1A	200A+/-1,5%; 0,1A 2000A +/-2%; 1A	200A+/-1,5%; 0,1A 1000A +/-2%; 1A TRUE RMS	400A+/-1,5% 2000A +/-2,5% POMIAR TRUE RMS Pomiary relatywne	1000 A AC/DC+/-2%; 0,1A, TRUE POWER -1000 kW, +/-2%; 100W, cos fi: 0,3-1, Data loger, pamięć 1600 punktów pomiarowych Pomiar trójfazowy-opcja RS232c+software-opcja	400 A 1000 A ±1,5% Auto - zero
PRĄD STAŁY Zakresy, dokładność, rozdzielczość	------------ ------------	200A+/-1,5%;0,1A 1000A +/-2%; 1A	200A+/-1,5%; 0,1A 1000A +/-1,5%; 1A	200A+/-1,5%;0,1A 2000A +/-2%; 1A	200A+/-1,5%;0,1A 1000A +/-2%; 1A			
NAPIĘCIE ZMIENNE - AC Zakresy, dokładność	400mV, 4V, 40V 400V, 750V +/- 1,5%	200V+/- 1% 600V+/- 1%	200V+/- 1% 600V+/- 1%	750V+/- 1%	200V+/-)8% 600V+/- 1%	400mV, 4, 40, 400 V 600 V AC/DC +/-1%	750V+/-1,5%	400 V 600 V ±1,2%
NAPIĘCIE STAŁE - DC Zakresy, dokładność	400mV, 4V, 40V 400V, 1000V +/- 0,5%, bargraf 20x/sek	200V+/- 0,8% 600V+/- 0,8%	200mV+/- 0,8%!! 200V+/- 0,8% 600V+/- 0,8%	200V+/- 0,8%	200mV, 200V, 600V +/-0,8%		1000V+/-0,75%	400 V 1000 V ±0,7%
REZYSTANCJA	400, 4K, 40K, 400K 4M, 40M+/-1,5%	2k +/- 1%	2k +/- 1%	2k +/- 1%	2k +/- 1%	400, 4k, 40k, 400k 4M, 40M +/-1,5%	10k +/- 1%	4,40k ±1%
POMIAR DIODY	TAK – ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	NIE ciągłość-TAK	TAK+ciągłość obwodu	ciągłość obwodu
INNE FUNKCJE	Test zwarcia	TEMPERATURA od -20 do 400°C	------------	------------	TRUE RMS TEMPERATURA	TRUE RMS	Pom. sieci trójfazowych RS232c do PC+software	TRUE RMS częstotliwość
ŚREDNICA „KLESZCZY”	40 mm	32 mm	32 mm	55 mm	32 mm	55 mm	46 mm	51 mm
WYMIARY	230x75x35 mm	230x70x36 mm	230x70x36 mm	252x71x32 mm	230x70x36 mm	271x112x46 mm	260x93x45 mm	100x265x42 mm
WAGA	300 g	380 g	380 g	650 g	400 g	650 g	470 g	420 g
ZASILANIE	3V-Bateria:2xR6	9V-Bateria:6F22	9V-Bateria:6F22	9V-Bateria:6F22	9V-Bateria:6F22	9V-Bateria:6F22	9V	9V
CENA możliwość zmian!	170 zł + VAT	320 zł + VAT	280zł + VAT	330 zł + VAT	350 zł + VAT	650 zł + VAT	999 zł + VAT	530 zł + VAT

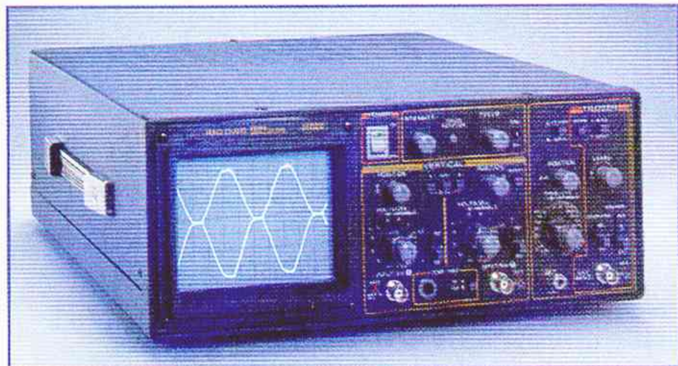
UWAGA! Artykuły techniczne na temat aparatury w INTERNECIE http://www.ndn.com.pl



02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

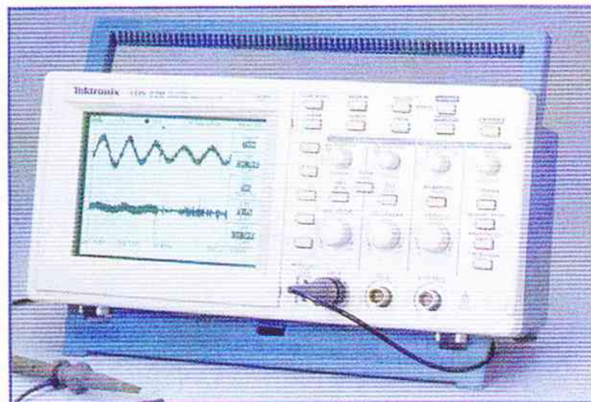
Partner handlowy firm: HAMEG Instruments

METEX® Tektronix HC



OSCYLOSKOP HC-3502c - Najtańszy na rynku!!!
z dwuletnią gwarancją. Przebój roku 1996 i 1997 w Polsce!
1996 sprzedano 400 szt., 1997 sprzedano 470 szt.
20 MHz, dwa kanały, tester elementów, 1mV-20V/dz
Uwaga: dwie sondy na wyposażeniu. Cena 1350 zł+Vat

OSCYLOSKOPY SERII HC-40,60,100 MHz anal-cyfrowe.
HC-5604: 40 MHz, dwa kanały, Read-out
HC-5804: 40 MHz, 20 Ms/sek (cyfrowy), RS 232c
HC-5606: 60 MHz, trzy kanały, (analogowy)
HC-5510: 100 MHz, trzy kanały, (analogowy)



OSCYLOSKOPY STACJONARNE TEKTRONIX
TDS210 - 60 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics
TDS220 - 100 MHz, 1Gs/s, RS232, Centron

OSCYLOSKOPY PRZENOŚNE
- bateryjne
THS 710 - 60 MHz
THS 720 - 100 MHz
THS 730 - 200 MHz



TACHOMETR DT-2236
(OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY
TACHOMETR
ZE ŚWIADECTWEM
LEGALIZACJI
URZĘDU MIAR!!!
Zakres optyczny:
5-100.000 obr/min
Zakres stykowy:
0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa:
0,05-2000 m/min
Dokładność:
0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 580 zł +VAT
(zawiera opłatę
legalizacyjną ważną
25 miesięcy)



ZESTAWY LABORATORYJNO - SERWISOWE METEX.
WSZYSTKO W JEDNYM: Generator, częstościomierz, zasilacze, multimetr

MS-9140: trzy zasilacze: 0÷30V/0÷2A, 15V/1A, 5V/2A częst. f=250 MHz
generator: 2MHz, multimetr 4 1/2 cyfry, łącze RS232c cena: 1520 zł
MS-9150: tak jak MS-9140, częstościomierz 1,3 GHz cena: 1680 zł
MS-9160: tak jak MS-9150, zasilacz 30V/3A, miernik True RMS,
generator 10 MHz cena: 2310 zł +VAT

NOWOŚĆ!



METEX DG - Scope

Oscyloskop, analizator stanów logicznych, multimetr True RMS, częstościomierz -w jednym urządzeniu

① Oscyloskop - 20 MHz, 20 Ms/sek z funkcją repetitive
2 kanały, kursory, autosetup,
② Częstościomierz - 5 Hz ÷ 20 MHz
③ Multimetr - True RMS, automat, 3 3/4 cyfry
④ Analizator stanów - 8 kanałów, TTL, CMOS
⑤ Ekran CCFL - doskonała widoczność w ekstremalnych warunkach oświetleniowych.

UWAGA! sondy, akumulatory, futerał, holster, oprogramowanie Windows, zasilacz, kabel RS-232 - na wyposażeniu STANDARDOWYM

Cena: 2700zł + Vat

Ekstremalne parametry i zabezpieczenia, umiarkowana cena

NOWOŚĆ

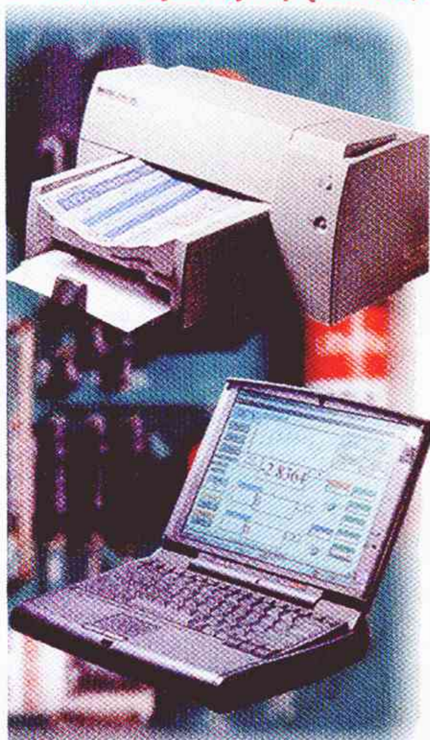
- Wyświetlacz: 4 3/4 oraz 3 3/4 cyfry
- True RMS – 100 kHz
- Odporność środowiskowa na wodę i kurz – IP 64



- Wykrywanie impulsów (szpilek) 0,1 ms!
- Optyczny RS 232c



- Temperatura pracy od - 10 °C
- Funkcja pomiaru AC + DC (nałożona składowa stała)
- Pomiar rezystancji napięciem < 0,6 V



- Zabezpieczenie wszystkich zakresów: DCV/ACV - 1000 V/750 V Pozostałe zakresy 600 V

Zaskakująco przyjazny w obsłudze!!

Funkcja	Model 301	303	305
Bargraf analogowy, 80 segm.	+	+	+
Bargraf analogowy Zoom	+	+	+
Galwanometr (0 na środku skali)	+	+	+
Autokalibracja przyrządu	+	+	+
Auto HOLD	+	+	+
Autokontrola bezpieczników	+	+	+
Automatyczna kontrola gniazd	+	+	+
Test ciągłości / Brzęczyk	+	+	+
dbm / db ze zmianą imp. obciążenia	+	+	+
Pomiar względny w %	+	+	+
Test diody	+	+	+
Sygnalizacja niewłaściwej obsługi	+	+	+
Ogranicznik HI / LO – komparator	+	+	+
LV Ohms – pomiar napięciem < 0,6 V	+	+	+
Pamięć	+	+	+
Max / Min / Max-Min	+	+	+
True RMS (AC, AC+DC)	+	+	+
Periodyczny potrójny wyświetl.	+	+	+
Zabezpieczenie: woda / kurz – IP64	+	+	+
Zero referencyjne	+	+	+
Bezpiecznik wysokoenergetyczny 1 A / 15 A	+	+	+
Holster antyudarowy	+	+	+
Podświetlany wyświetlacz	+	+	+
Pomiar impulsów 0,1 ms	–	+	+
RS232 - optyczny	+	+	+
Przewód RS232	Opcja	Opcja	+
Oprogramowanie WinDMM 300	Opcja	Opcja	+
Świadectwa	IEC, UL, CSA GUM	IEC, UL, CSA GUM	IEC, UL, CSA GUM

Zakresy:	APPA301	APPA303	APPA305
V_{DC} 0 V÷1000 V (rozdz. 1µV)	0,20 %	0,10 %	0,06 %
V_{AC} 0 V÷750 V (40 Hz÷100kHz)	1,00 %	0,70 %	0,50 %
A_{DC} 40 µA÷10 A (rozdz. 1µA)	0,50 %	0,30 %	0,26 %
A_{AC} 40 µA÷10 A (rozdz. 1µA)	1,20 %	1,00 %	0,80 %
Ohms 0 Ω÷40 MΩ (rozdz. 0,01 Ω)	0,50 %	0,40 %	0,30 %
Pojemność 4 nF÷10 mF (rozdz. 1 pF)	1,90 %	1,40 %	0,90 %
Częstotliwość 40 Hz÷4 MHz (rozdz. 0,01 Hz)	0,01 %	0,01 %	0,01 %
Temperatura -200 °C÷1300 °C	–	1 °C	1 °C

Wyświetlacz: 4 3/4 cyfry, 80 segmentowy bargraf
Warunki pomiaru: 2 x na sek. dla 4 3/4 cyfry
4 x na sek. dla 3 3/4 cyfry
20 x na sek. – bargraf
Automatyczny wyłącznik zasilania.
Temperatura pracy: 0÷50 °C lub wersja -10÷50 °C
Udary i wibracje: MIL-T- 28800E Type II Class 5
Ochrona woda / kurz: IP 64
Stopień bezpieczeństwa: IEC 1010-1, UL 3111, CSA

Cena:

APPA 301 – 560 zł + VAT

APPA 303 – 660 zł + VAT

APPA 305 – 760 zł + VAT

Gwarancja 2 lata

Zatwierdzenie typu GUM, Instrukcja po polsku



02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96, 644-42-50.

KOMPLEKSOWA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH DLA PRZEMYSŁU

Importer:
TOMTRONIX
92-318 Łódź, Al. Piłsudskiego 135
tel: (0-42) 676 06 33
tel/fax: (0-42) 674 74 55
e-mail:tomtronix@lodz.pdi.net

Wyłączna dystrybucja AVO® w Polsce

Produkcja **AVO® INTERNATIONAL**

Grupuje najbardziej znanych producentów (angielskich i amerykańskich) urządzeń pomiarowych dla elektryków i energetyków np.: MEGGER®, FOSTER®, BIDDLE®, MULTI-AMP®. Produkty AVO® obejmują szeroki zakres mierników: izolacji (do 1kV, do 5kV i powyżej), rezystancji uziemienia, pętli zwarcia (tzw. mierniki skuteczności zerowania i uziemienia), skuteczności ochrony przekaźnikami różnicowo-prądowymi (tzw. mierniki RCD), małych rezystancji, baterii akumulatorów, przekładni i rezystancji transformatorów, oleju transformatorowego, zabezpieczeń nadprądowych, dielektryków, cęgowe do pomiarów w przewodach wielożyłowych, lokalizatory uszkodzeń kabli energetycznych, itd..

LEGENDARNE MIERNIKI MEGGERA NARESZCIE DOSTĘPNE W POLSCE

CM300

komplet funkcji pomiarowych do sprawdzenia instalacji elektrycznych

Dopuszczenie typu wydane przez GUM



PROMOCJA
Zadzwoń po szczegóły promocji sprzedaży CM300

NIE RYZYKUJ KUP MEGGERA®

CM300

Rezystancja izolacji
zakres pomiarów: 0,01MΩ÷99,9MΩ
nap. probiercze: 250V, 500V 1000V
Impedancja pętli zwarcia
(skuteczności zerowania i uziemienia):
zakresy: 0,01Ω÷99,9Ω÷999Ω÷3,00kΩ
Prąd zwarcia *(0,1kA÷20kA)*
Przekaźniki różnicowo-prądowe
pomiar prądem:
1/2In, In, 150mA, 5In, narastającym
gdzie In:10, 30, 100, 300, 500, 1000mA
dla typów:
standard, czułe na dc, selektywne
Rezystancja uziemienia *(0,01Ω÷3kΩ)*
Ciągłość, napięcie, częstotliwość
oraz ***kolejność faz***
Zapamiętuje do 99 wyników pomiarów
Transmituje dane do PC przez RS-232



BM120, BM220, BM400, BM80

mierniki izolacji (do 1kV)

Dopuszczenie typu wydane przez GUM

BM223

Pomiar rezystancji izolacji
nap. probiercze: 250V, 500V, 1000V
zakres pomiarów: 0,01MΩ ÷ 999MΩ
Pomiar ciągłości
zakres: 0,01Ω ÷ 99,9Ω
test prądem 200 mA
kompensacja przewodów pomiarowych 0 ÷ 9,99 Ω
akustyczna sygnalizacja ciągłości
Domyślny woltomierz
przed rozpoczęciem pomiarów kontroluje obecność zewnętrznego napięcia ac/dc, po wykryciu pokazuje jego wartość i sygnalizuje dźwiękiem
Automatyczne rozładowanie badanych obiektów z indykacją napięcia w czasie rozładowania
Automatyczny wyłącznik zasilania

CBT4

miernik przekaźników różnicowo-prądowych



DET2/2, DET3/2, DET5/4D, DET5/4R, DET62D

mierniki rezystancji uziemień o niespotykanej odporności na zakłócenia

Dopuszczenie typu wydane przez GUM



Dopuszczenie typu wydane przez GUM



LT7/Euro

miernik impedancji pętli zwarcia

- *pełna automatyka pomiaru*
- *kontrola poprawności połączenia przewodów **L-PE** i **N-PE***
- *pomiar pętli **bez wyzwalania** przekaźników różnicowo-prądowych!*
- ***pomiar impedancji pętli zwarcia***
0,01Ω ÷ 19,9Ω prądem 23A,
1,00Ω ÷ 1,99kΩ prądem 15mA
(bez wyzwalania przekaźników RCD)
- ***bezpośredni odczyt PSCC*** *(spodziewanego prądu zwarcia)*
0,01 ÷ 0,99 kA lub 1,00 ÷ 19,9kA
- **ciągła kontrola napięcia sieci**, po przekroczeniu 50V między **N-PE** automatyczne wyłączenie pomiaru
- ***zabezpieczenie termiczne*** wewnętrzny wyłącznik termiczny chroniący przed przegrzaniem
- ***wyświetlacz:*** 3 1/2 cyfry LCD

szokująco niska cena

NOWOŚĆ !

YF-8030A

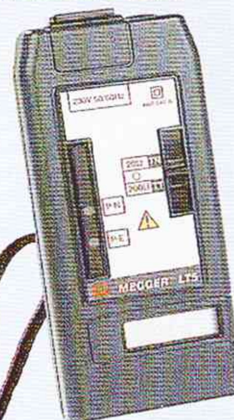


Prąd
DC: 0,1A÷1200A
AC: 0,1A÷1200A
Max. średnica
przewodu: 53 mm
Napięcie
DC: 0,1mV÷1000V
AC: 1mV÷750V
Rezystancja
0,1Ω÷40MΩ
Częstotliwość
0,01Hz÷500kHz
Test diody i ciągłości
Pojemność
1pF÷30µF
Autozerowanie
Min/Max
Data Hold
Ciężar: *420g*
Brzęczyk

LT5 i LT6

mierniki impedancji pętli zwarcia

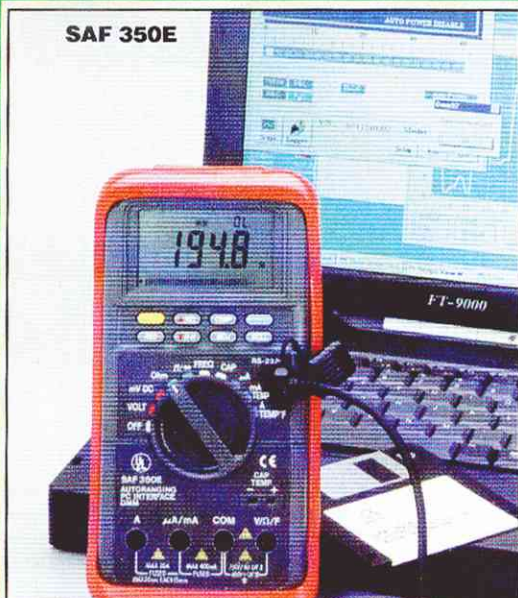
Dopuszczenie typu wydane przez GUM



NAJWIĘKSZY WYBÓR MIERNIKÓW **YU FONG**

Mierniki uniwersalne:	YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76, YF-78
Mierniki cęgowe:	YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ)
miernik prądu stałego ->	YF-8030A (do 1200 ACA/DCA, ACV, DCV, Ω, f, C)
	YF-8050 (do 1000A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)
miernik upływności->	YF-8060 (**10µA ÷100A/AC**, ACV, Ω, buzzer)
	YF-8070 (do 600A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)
Miernik pojemności:	YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 µF, holster)
Miernik izolacji:	YF-506 (250V, 500V, 1000V, cyfrowy)
Mierniki temperatury:	YF-160A (-50°C÷1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)
(zakres zależny od sondy)	YF-160M (-50°C÷1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)
	YF-162 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)
Sondy temperatury:	TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni);
(termopary typu K)	TP-03 (bez obudowy); TP-04 (do powierzchni)
Wskaźnik kolejności faz:	YF-80
Wskaźnik światła:	YF-172 (0,1 ÷ 100 000 LUX, kl. 2,0)
Wskaźnik dźwięku:	YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy)
Uniwersalny **Brymena**:	BM-629 (DC/ACV, DC/ACA, Ω, C, Hz, °C, automat)
Palcowy **APPA**:	APPA17 (DC/ACV, Ω, automat, liczne przystawki)
Samochodowy **APPA**:	APPA23 (DCV, DCA, Ω, obroty, kąt zwarcia, cykl)

Wyczerpujące informacje (również artykuły) w Internecie http://www.pdi.net/~tomtronix
Zainteresowanym wysyłamy nieodpłatnie kolorowe katalogi oraz płyty CD



MULTIMETR CYFROWY SAF-320F

- Wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry, bargraf analogowy, wysokość cyfr 20,4 mm
- Maksymalne wskazanie 3200
- Pomiar: AC/DCA (10/20 A), AC/DCV, R (do 30 MΩ), f, T (-40-1000°C), hFE
- Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- Automatyczna zmiana zakresów pomiarowych
- Funkcje Data Hold i Range Hold
- Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Automatyczne wyłączenie zasilania
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- Zasilanie: 2 baterie R6 (1,5 V)
- *Cena: 123,- zł**



MULTIMETR CYFROWY SAF 350E Z INTERFEJSEM RS-232C

- Podwójny wyświetlacz: LCD 3 i 3/4 cyfry, 3 i 1/2 cyfry, bargraf
- Maksymalne wskazanie 3999 (19999 – przy pomiarze f)
- Pomiar: AC/DCA (0,1 µA-20 A), AC/DCV (od 100 µV), R (40 MΩ), f (2 MHz), C (10 pF÷400 µF), T (– 40-1000°C)
- Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- Automatyczna/ręczna zmiana zakresów pomiarowych
- Data/Auto/Max/Min Hold, pomiar względny, stany logiczne, automatyczne wyłączenie zasilania
- 8 pamięci wyników pomiarów
- Dokładność podstawowa 0,3%
- Test bezpieczników przyrządu
- Interfejs RS-232C, oprogramowanie MS DOS/Windows 95
- W komplecie sonda temperaturowa, obejma gumowa
- *Cena: 259,- zł**

MULTIMETR CYFROWY SAF-3400

- Wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry (4 i 1/2 cyfry przy pomiarze częstotliwości), bargraf analogowy
- Maksymalne wskazanie 1999 (19999 przy pomiarze częstotliwości)
- Pomiar: AC/DCA (10/20 A), AC/DCV, hFE (od 100 µV), R (do 20 MΩ), f (do 1 MHz), (10 pF-5 µF),
- Test diody, baterii (1,5 V; 9 V) i ciągłości obwodu
- Ręczna zmiana zakresów pomiarowych (automatyczna dla pojemności i częstotliwości)
- Funkcje Data/Auto/Max/Min Hold, pomiar względny
- Timer z osobnym wyświetlaczem
- Automatyczne wyłączenie zasilania
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych
- Sygnalizacja akustyczna niewłaściwego przyłączenia przewodów pomiarowych
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- *Cena: 129,- zł**

MULTIMETR CYFROWY SAF-310S

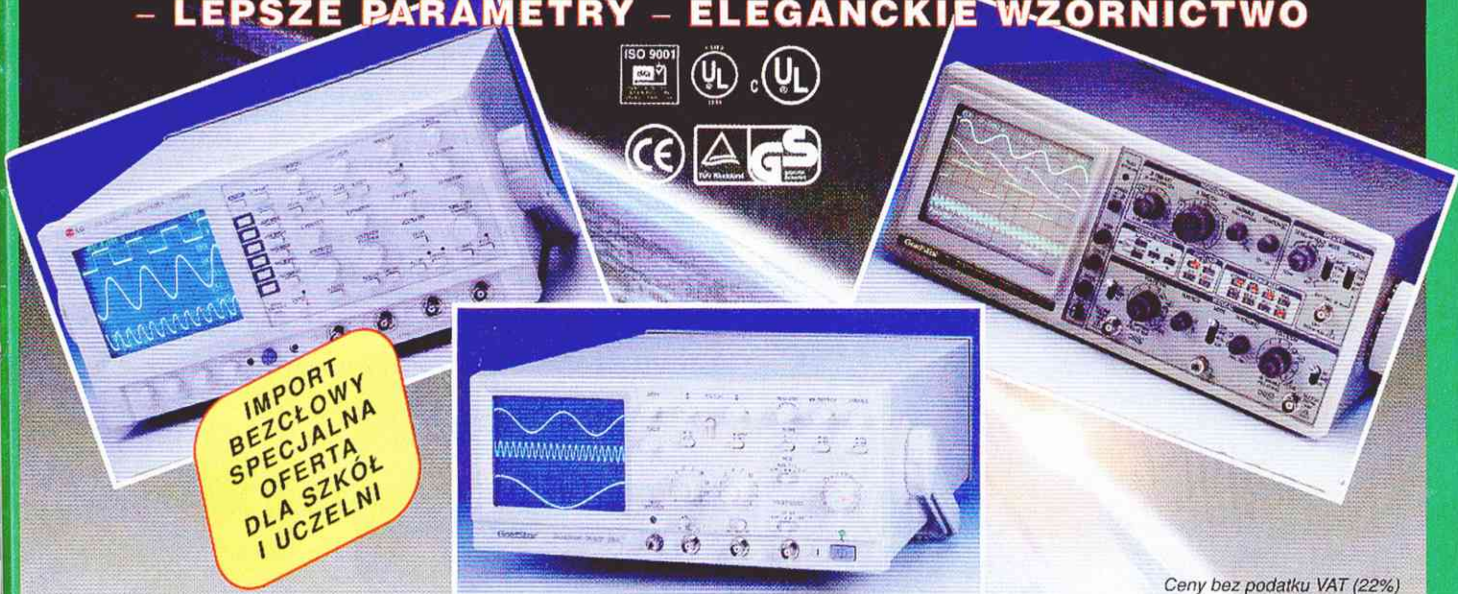
- Wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry, wysokość cyfr 19 mm
- Pomiar: AC/DCV, AC/DCA (10 A), R (20 MΩ)
- Test diody i ciągłości obwodu z sygnalizacją akustyczną
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Szybkość pomiaru 2-3 pomiary na sekundę
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- Zasilanie: bateria 6F22 (9 V)
- *Cena: 82,- zł**

* Ceny podano w PLN bez podatku VAT (22%)

Wyłączny i bezpośredni importer przyrządów firmy SAFTEC

LABIMED® Sp. z o.o.

NOWA LINIA OSCYLOSKOPÓW – NOWE FUNKCJE – – LEPSZE PARAMETRY – ELEGANCKIE WZORNICTWO



Ceny bez podatku VAT (22%)

Oscyloskopy analogowe

OS-5100A,	100 MHz, 3 kanały	4200 zł
OS-5060A,	60 MHz, 2 kanały	3300 zł
OS-5040A,	40 MHz, 2 kanały	2590 zł
OS-5020,	20 MHz, 2 kanały	1580 zł

Oscyloskopy analogowe typu READ OUT

OS-5100RA,	100 MHz, 4 kanały	5250 zł
OS-5100RB,	100 MHz, 2 kanały	4500 zł
OS-504RD,	40 MHz, 2 kanały	3350 zł
OS-502RB,	20 MHz, 2 kanały	2750 zł

Oscyloskopy analogowo-cyfrowe

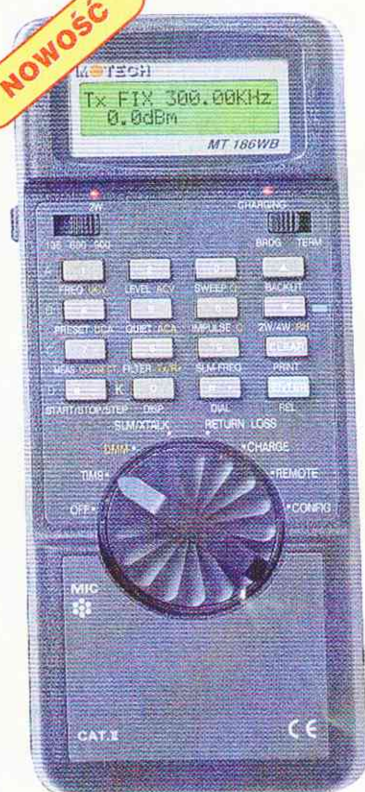
OS-3060D,	60 MHz, 20 MS/s	6750 zł
OS-3040D,	40 MHz, 20 MS/s	5800 zł
OS-3020D,	20 MHz, 20 MS/s	4600 zł
LS-3000	oprogramowanie	260 zł

LABIMED® Sp. z o.o.

02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642 16 23,
tel. (0-22) 642 19 73

LG PRECISION

PRZENOŚNE SZEROKOPASMOWE TESTERY TELEKOMUNIKACYJNE



MT-186 eWB

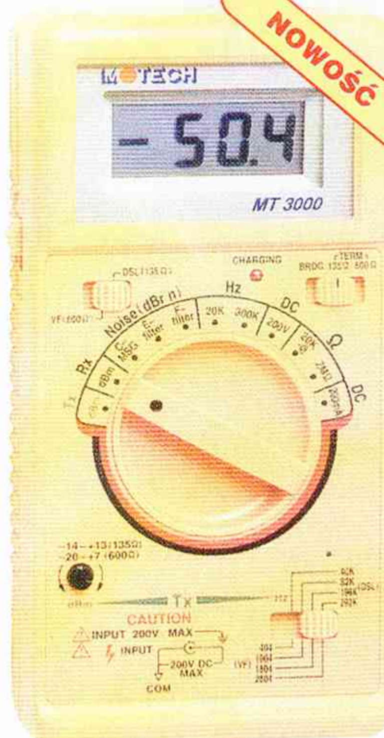
- Programowany generator sygnału sinus 40 Hz÷300 kHz, ±0,01%
- Precyzyjny częstościomierz **40 Hz÷300 kHz**
- Miernik poziomu −80÷+16 dBm, ±0,1 dBm

Mierzy:
poziom szumu: szumu z sygnałem (1004/820 Hz), szumu do uziemienia, stosunku sygnału do szumu, szumy impulsowe i fazowe (pomiar 3-poziomowy), straty odbiciowe i przesłuchy

- Tryb TIMS
- Rwe = 135 Ω/600 Ω/900 Ω
- Multimetr cyfrowy
  napięcie stałe/przemienne, prąd przemienny, rezystancja i prąd w pętli, pojemność
- Aparat telefoniczny z wybieraniem DTMF, impulsowym i MF
- Interfejs RS-232C. Filtry: C-psofometryczny D, E i F
- Zasilanie akumulatorowe, trzy tryby ładowania
- Cena: 14 800 zł (z kompletem akcesorii)

MOTECH

- Generator sygnału sinus 40, 80, 96 150 kHz (MT-2500), 292 kHz (MT-3000) z regulacją poziomu od +13 do −20 dBm, Rwy 135/600 Ω
- Częstościomierz do 200 kHz (MT-2500), do 300 kHz (MT-3000)
- Miernik poziomu od −60 do 8 dBm, Rwe 135/600 Ω
- Pomiar szumu od −80 do +0 dBm
- Test linii HDSL, ADSL i ISDN
- Filtry: psofometryczny, typu E, F
- Multimetr cyfrowy U (200 V), R (20 kΩ, 2 MΩ), I (200 mA), f (300 kHz)
- Zasilanie: 9 V, bateryjne lub akumulatorowe
- Dialer DTMF (opcja)
- Cena: 2750 zł (MT-2500), 2950 zł (MT-3000)



MT-3000

W ofercie również testery telekomunikacyjne: AR185T, AR186TE/R, AR188TE

Zasilacz PPS



Zasilacz LPS



Generator FG-506



LABIMED® Sp. z o.o.
02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23,
tel. (0-22) 642-19-73

Ceny bez podatku VAT(22%)

Programowane zasilacze laboratoryjne serii PPS

- 21 modeli zasilaczy o napięciach wyjściowych od 8 do 250 V
- Wersje o prądzie wyjściowym do 20 A. Programowanie napięcia i prądu
- Wersje typu Dual Range i podwójne. Zdalna stabilizacja napięcia na obciążeniu
- Regulacja napięcia i prądu wyjściowego za pomocą zewnętrznego napięcia
- Praca przy połączeniu zasilaczy szeregowym i równoległym (wersje podwójne)
- Kalibracja z klawiatury lub komputera. Inteligentny system chłodzenia. Standardowy interfejs GPIB, oprogramowanie (opcja)

Programowane zasilacze laboratoryjne serii LPS

- Programowanie prądu i napięcia wyjściowego
- Napięcie wyjściowe 0÷30 V; prąd wyjściowy do 3 A (zależnie od wersji)
- Podświetlany wyświetlacz graficzny
- Jednoczesne wyświetlanie napięcia i prądu wyjściowego
- Kalibracja z klawiatury lub z komputera .
- Praca typu Dual Range (tylko w modelach LPS 301 i 302)
- Interfejs RS-232C (opcja), oprogramowanie (opcja)
  Ceny od 690 zł + 22% VAT

Inteligentne generatory funkcyjne

Generatory FG-506/FG-513

- Zakres częstotliwości 2 Hz - 6 MHz (FG-506), 2 Hz - 13 MHz (FG-513)
- Sygnały: prostokątny, trójkątny, TTL, piła, sinus
- Częstościomierz: 6 i 1/2 cyfry (100 MHz) z tłumikiem (x1, x20) i filtrem dolnoprzepustowym
- Przemiatanie liniowe i logarytmiczne
- Ciągła regulacja: symetrii, współczynnika wypełnienia impulsu i offsetu
- Tryby pracy: ciągły, wyzwalanie, bramkowanie, zegar i zewnętrzna modulacja

Generator funkcyjny FG-503

- Zakres częstotliwości 10 mHz - 3 MHz, zniekształcenia poniżej −60 dB
- Sygnały sinusoidalny, prostokątny, trójkątny, piła; synteza cyfrowa (DDS)
- Amplituda sygnału wyjściowego od 40 mVpp do 20 Vpp
- Przemiatanie liniowe lub logarytmiczne
- Zewnętrzna modulacja AM, wyjście synchroniczne, regulacja offsetu
- Złącze RS-232C, oprogramowanie (opcja), częstościomierz 200 MHz (opcje)



Przenośne oscyloskopy cyfrowe serii 300

zawierają:

■ **Oscyloskop cyfrowy** : dwa kanały, 20 MHz, 20 MS/s, odchylanie pionowe: CH1, CH2, DUAL, ADD, SUB i X-Y, automatyczny setup, 20 pamięci przebiegów, kursory: ΔV, ΔT, 1/ΔT, Vp-p. ■ **Multimetr cyfrowy** (320C): automatyczna zmiana zakresów, maksymalne wskazanie wyświetlacza 4000, True RMS, DC/ACA, DC/ACV, R, test diody. ■ **Analizator stanów logicznych** (320C): 8 kanałów, 20 MHz, TTL/CMOS, tryb czasowy, tryb stanów, sonda analizatora w wyposażeniu dodatkowym. ■ **Częstościomierz**: 1 Hz...20 MHz, wyświetlacz 7 cyfr, pomiar okresu. ■ Wyświetlacz podświetlany: CCFL, zasilanie: sieciowo-akumulatorowe NiCd (320C), interfejs optyczny RS-232C, Centronix, oprogramowanie pod MS Windows, obejma gumowa, neseser, masa 2 kg. **cena: 4200 zł (320C); 2800 zł (300C)**



Multimetr cyfrowy EDM-3150

■ Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem ■ DCV z rozdzielczością 1 μV i dokładnością 0,01% ■ DCA z rozdzielczością 100 nA i dokładnością 0,05% ■ AC + DC True RMS w zakresie 20 Hz...100 kHz ■ Pomiar rezystancji pojemności, temperatury, częstotliwości, dBm ■ Pomiar względny, wartość minimalna, maksymalna, średnia . Testy: diody, ciągłości ■ Interfejs optyczny RS-232C (standard), GPIB (opcja).
cena: 2950 (EDM-3150), 3250 (EDM-3150G)

Miernik pojemności EDC-128

■ Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry
■ Pomiar w zakresie 0,1 pF÷50 mF
■ Dokładność ±1%, ±4 cyfry
■ Funkcja komparatora z 10 pamięciami wartości granicznych HI/LO
■ Pomiar względem wzorca
■ Wartość maksymalna, minimalna, średnia ■ Interfejs RS-232C
■ Funkcja określania tolerancji kondensatorów **cena: 350 zł**





Multimetr-kalibrator Escort-2000

generuje i jednocześnie mierzy sygnały:
■ **Źródła: napięciowe** 0...1,5 V lub 0...15 V (±0,03%) prądowe 0...25 mA (±0,03%) ■ **Generator sygnału prostokątnego**: 28 częstotliwości 0,5...4800 Hz, regulacja szerokości i współczynnika wypełnienia impulsów (przy 256 skokach), regulowana amplituda sygnału wyjściowego: poziomy 5 V, ±5 V, 12 V i ±12 V ■ **generator sygnału schodkowego (SCAN)**: Programowanie amplitudy sygnału, liczby schodków (1-16) i czasu trwania schodka (0...99 s). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ **Generator przebiegu piłokształtnego (RAMP)**: Programowanie amplitudy sygnału i nachylenia zbocza (999 kroków). Różne tryby pracy, 16 pamięci, ■ **Multimetr**: Podwójny podświetlany wyświetlacz z maks. wskazaniem 40000. Pomiar: R (400 Ω...40 MΩ), DC/ACV, DC/ACA, AC+DC, TrueRMS, temperatury, częstotliwości współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu, wartości maks/min/śred. Test diody i ciągłości, Data Hold. ■ Interfejs RS-232C, oprogramowanie (opcja), sonda temp. (opcja)
cena: 1190 zł

przyrządy pomiarowe firmy
ESCORT

LABIMED®
Sp. z o.o.
02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73

2 lata gwarancji

Ceny bez podatku VAT 22%

Wszystkie przyrządy mają świadectwo typu GUM

Multimetry cyfrowe 95T, 95 i 97



Escort 95T

■ Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry, bargraf, podświetlenie. Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000, 99999 przy pomiarze częstotliwości, ■ Jednoczesny pomiar dwóch parametrów sygnału ■ Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów przemiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w paśmie 45 Hz.. 20 kHz (funkcja dostępna tylko w modelach Escort 95T i 97) ■ Duża rozdzielczość 1 μV (AC/DCV) i dokładność: 0,06% ■ Ponadto pomiar: • rezystancji: 0,1 Ω...40 mΩ • pojemności: 1 pF...10 mF • częstotliwości: 0,001 Hz...10 MHz • współczynnika wypełnienia impulsów: 0,1...99.9% (*) • szerokości impulsów: 0,1 ms...2 s • konduktancji do 40 nS/100 GΩ • temperatury: -40...+1372°C (*) • dBm przy 20 standardowych wartościach impedancji 4 Ω...1200 Ω (*) • współczynnika szczytu ■ Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów ■ Rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, timer. Pomiar względny ■ Interfejs RS-232C z optozłączem (przewód, oprogramowanie – wyposażenie dodatkowe) ■ Sonda temperaturowa typu K (*) (wyposażenie dodatkowe).

(*) – funkcje dostępne tylko w modelu Escort 97
(**) – funkcja dostępna tylko w modelach Escort 95T i 97

cena: 550 (95), 590 (95T), 850 (97)



Mierniki RLC

■ Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem ■ Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D) ■ Rezystancja 1 mΩ...10 MΩ ■ Pojemność 0,1 pF...10 mF ■ Indukcyjność 1 μH...10000 H ■ Dobroć, tanges kąta stratności ■ Częstotliwości pomiarowe: 120 Hz i 1 kHz ■ Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna ■ Automatyczna kalibracja . Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D), 0,7% (ELC-131D)
cena: 600 zł (131D); 1350 zł (3131D)

